

UNIVERSITÉ de MONTRÉAL

UN VOYAGE ETHNOGRAPHIQUE AU CŒUR DU PHÉNOMÈNE
DU BIOHACKING :
POUR UNE REDÉFINITION MÉDIATIQUE DU VIVANT

par
Mehdi Krouk

Thierry Bardini (UdeM), directeur de recherche

Faculté des arts et des sciences - Département de communication

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures et postdoctorales en vue de
l'obtention du grade de Maîtrise ès sciences (M. Sc.)
en Sciences de la Communication

Novembre 2016

© Mehdi KROUK, 2016

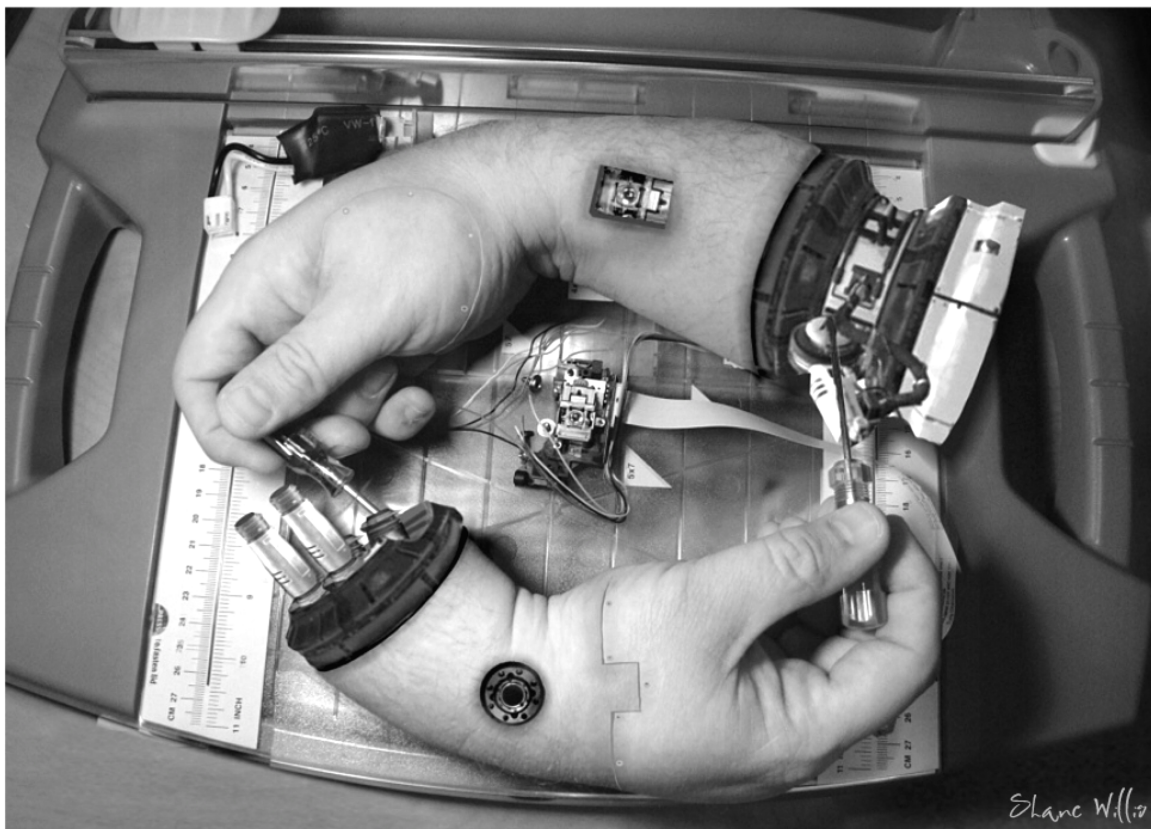


Photo - Hand fixing hand par Shane Willis

« LA QUESTION “QU’EST CE QUE LA VIE ?” N’APPARTIENT PLUS AUX BIOLOGISTES ; ELLE PEUT PRÉOCCUPER LES PHILOSOPHES OU TOUT HOMME EMBARRASSÉ DEVANT TANT DE DÉCOUVERTES, MAIS ELLE N’EST PLUS UNE INTERROGATION BIOLOGIQUE. CELA NE MODIFIE EN RIEN NOTRE VÉCU QUOTIDIEN ET L’ÉNORME DIFFÉRENCE QUI SUBSISTE POUR NOUS ENTRE LA VIE ET LA MORT D’UN ÊTRE CHER. MAIS CETTE DIFFÉRENCE INÉBRANLABLE TIENT À NOTRE VÉCU, À NOTRE LANGAGE, AUX ÉCHANGES QUE NOUS NOUONS AVEC D’AUTRES, ÊTRES HUMAINS OU ANIMAUX D’AILLEURS. LA VIE EST UNE EXPÉRIENCE INDÉNIABLE, MAIS JAMAIS PLUS QU’UNE EXPÉRIENCE. »

ATLAN, 2002 ; P.18

RÉSUMÉ

Ce mémoire de maîtrise est une étude d'un phénomène émergent, le biohacking. Depuis 2008 et la création du groupe Boslab à Boston, le biohacking se pratique dans différents groupes autour du monde. Les biohackers se réunissent autour d'un vivant que l'on ne découvre plus mais que l'on fabrique. Ils hackent, bricolent le vivant et son code génétique, comme l'on hackerait un programme informatique. À travers une ethnographie qui suit la création du groupe de biohacking de Montréal, mais aussi à travers une ethnographie en passant dans différents groupes d'Europe et d'Amérique du Nord, je propose de comprendre le phénomène du biohacking à travers une étude médiatique du vivant. Ainsi, je propose de penser le vivant comme un medium, entendu comme un intermédiaire, un moyen, mais surtout un milieu. Un milieu qui permet de placer la notion de relation au centre de la réflexion, plutôt que sur l'objet en lui-même. Un milieu dans lequel des groupes se développent, vivent et cohabitent à l'intérieur d'une communauté plus grande. Des groupes qui échangent des matériaux, des connaissances et des pratiques, entres eux, mais aussi avec les grandes institutions. Cette recherche propose de repenser notre rapport au vivant pour comprendre un phénomène à la base d'une révolution scientifique et sociale.

Mots-clés : ethnographie, biohacking, vivant, réalité, écologie médiatique, medium, infrastructure, perruque, objet frontière, hack, biologie de synthèse.

ABSTRACT

This thesis is a study of an emerging phenomenon, biohacking. Since 2008, and the creation of the Boslab in Boston, biohacking is practiced in different groups around the world. Biohackers meet around the idea that the living is no longer discovered but made. They hack, tinker the living and its genetic code, like one would hack a computer program. Through an ethnography that follows the creation of the biohacking group of Montreal, but also through an ethnography in different groups in Europe and North America, I propose to understand the phenomenon of biohacking through a media study of the living. I propose to think of the living as a medium, understood as an intermediary, a support, but above all an environment. A medium which places the notion of relation at the center of the reflection. An environment in which groups develop, live and cohabit in a larger community. These groups exchange materials, knowledge and practices, among themselves, but also with major institutions. This research proposes to rethink our relationship with the living to understand a phenomenon which could very well be the basis of a scientific and social revolution, biohacking.

Keywords : ethnography, biohacking, living, reality, media ecology, medium, infrastructure, perruque, boundary-object, hack, synthetic biology.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	2
Problématisation	6
<i>Biohacking?</i>	7
<i>Biohacking, science citoyenne et open source</i>	8
<i>Biohacking!</i>	11
<i>Fabriquer pour découvrir</i>	14
<i>Vers un vivant qui se fabrique</i>	15
<i>Et éthiquement ?</i>	21
<i>Le vivant en tant que medium</i>	21
<i>Vivant ?</i>	24
<i>Vivant médiologique</i>	25
<i>Revue de littératures</i>	35
<i>Pratique hacker, à cœur de bien faire</i>	42
<i>Il n'y a pas de problème, que de la curiosité</i>	47
Méthodologie - le voyage ethnographique d'un chercheur hacké	50
<i>La communication donner et recevoir</i>	52
<i>Qu'est-ce que le monde ?</i>	54
<i>L'ethnographie du lapin blanc</i>	56
<i>Bricobio</i>	59
<i>À la poursuite du lapin blanc</i>	62
Analyse	72
<i>Technique hacker – Comme actualisation de l'idée.</i>	74
<i>Infrastructure_Institutions_Hacking</i>	84
<i>Vivant entre organisme et communauté</i>	91
<i>Ce sera Bricobio</i>	96
<i>Logo</i>	97
<i>La tactique des biohackers entre « perruque » et mèches rebelles</i>	99
<i>La communauté à travers la pratique</i>	104
<i>Objet frontière_Communauté_Objets_Flexibilité</i>	105
<i>Milieu et relation intergroupe</i>	106
<i>Réseau entre biohacker et makerspaces</i>	109
Conclusion	113
Bibliographie	116

REMERCIEMENTS

Entamer un mémoire, c'est tomber dans le terrier du lapin et découvrir un monde soutenu par des personnages. Des personnes présentes tout au long du chemin apportant aide et conseil. Des personnages à l'expérience unique, aux discussions inspirantes et à l'énergie précieuse. Des personnages que l'on rencontre au bon moment, des personnages qui font de ces moments des moments uniques à la base d'un fil qui une fois défilé révèle toute sa force et sa puissance émotionnelle.

Par ces quelques lignes de remerciement, je souhaite remercier toutes ces flammes, au bord du chemin qui m'ont éclairé avec cette justesse de le faire au bon moment. À ces flammes qui ont maintenu la mienne vivante pour permettre à ce mémoire de s'illuminer. À ces flammes qui de proche ou de loin ont été reliées à cette aventure, pour m'aider à poursuivre ce lapin blanc. Parce qu'un mémoire ne se voyage jamais seul.

Merci à toi Thierry, merci pour cette patience, cette imperturbable confiance, ce support infailible, et une connexion au delà de la pédagogie. Merci d'y avoir cru jusqu'au bout. Dominique merci pour l'énergie réconfortante, ton regard protecteur. Merci. Merci à Lorna de m'avoir guidé sur le premier pas de la recherche. Merci à tous ces professeurs, du département de communication, qui par les discussions ont marqué, directement ou indirectement, de leur empreinte et de leurs expériences mon mémoire.

Merci à vous deux, Victor, Boulder, mes compagnons de voyage. Merci d'avoir partagé cette incroyable aventure, merci d'être allés vous percher haut avec moi. Merci Sarah de m'avoir ouvert ce monde, merci d'avoir été la toupie au milieu du rêve. Merci Philippe, merci de m'avoir offert ces discussions, gravées au format 35 mm. Merci à toi Ricardo pour cette latine sagesse. Merci à vous, Alexandre L., Khaoula, Faré.

Je remercie aussi ces amis, tout autour du monde, qui par leur amour, leur amitié, leur folie m'ont offert ce bout du monde où il est bon d'être soi-même. Merci à vous, Morgan et Willou, merci de m'avoir ouvert la maison du bonheur. Merci à toi Céleste, de m'avoir insufflé cette force d'y croire. Merci de m'accompagner dans cette folie qui fait du rêve la réalité. H-S toujours.

Enfin je tiens à remercier ma famille avec toute la force que l'écrit ne traduit pas. Merci à toi Madre, j'ai senti ton amour et ton énergie inconditionnelle me porter jusqu'au point final de ce mémoire. Merci Papa, d'avoir été ce soutien sans faille, cette base patiente et confiante. Et merci à vous, Adam, Elias, Noé. Merci d'avoir été ce prolongement, ce lien, cette compréhension, cette connexion, cette fraternité rare. Ilhem, Youcef, Adam, Elias et Noé, merci de m'avoir offert deux choses aussi précieuses, qu'incontrôlables – l'amour et le temps.

« En fait simplement par le fait de porter attention à ce monde, à son existence.
L'accepter - sans trop le comprendre et y voyager. Le découvrir se tromper de
route, de chemin, et apprendre. »
M.K

- INTRODUCTION -

Le vivant est une source de fascination et d'interrogation personnelle immense. Comment le définir ? Comment le comprendre ? Tant de questions qui me suivent depuis le début de mon voyage académique entamé il y a 10 ans déjà. Pendant mes études en biologie, je pensais le vivant comme un objet à découvrir sans tenter de l'altérer pour comprendre son fonctionnement naturel, objectif. Le vivant était pour moi encadré par une rigueur scientifique, garante d'une compréhension objective. Muni de ma blouse, de mes gants et de mes lunettes protectrices, en suivant un protocole, j'ai disséqué, annoté, inventorié pour mieux comprendre, pour tenter de mieux définir dans un cadre déjà établi.

À la suite de mes études en biologie, j'ai continué mon chemin universitaire sur les bancs du département de communication. Aujourd'hui, je repense au cours de cyberculture et aux paroles de Thierry Bardini, associant biologie moléculaire et communication, décrivant et expliquant les principes de la génétique à des étudiants en communication, avec les termes biologiques, mais avec le regard et l'interprétation d'un communicologue. À travers son interprétation, les termes biologiques de traduction, transcription, réplication, prenaient une tout autre signification. Je pense encore à cet éveil et l'impression d'une ouverture sur un monde nouveau, un regard neuf sur une représentation du vivant, je réalise, ce moment précis où j'ai réalisé la distance qui existe entre la représentation et l'objet, entre le vivant et sa compréhension. J'ai alors découvert que la compréhension scientifique du vivant n'est qu'une interprétation, selon une métaphore que les scientifiques, en l'occurrence les biologistes moléculaires appliquent à un objet pour avancer sur le chemin de la connaissance, menant vers une contrée vierge où

tout est à construire pour comprendre différemment.

« *LA BIOLOGIE EST LE DOMAINE DANS LEQUEL LA CONVERGENCE ART-SCIENCE-TECHNOLOGIE EST LA PLUS ÉVIDENTE.* »

(*SANTEALLA, 2012 ; P.244.*)

Un stylo à encre biologique¹, une plante fluorescente², un liquide qui permet de voir dans le noir³, un lapin fluorescent⁴, des plantes nomades (Chia-Yen, 2015) : autant de projets qui émergent un peu partout dans le monde, dans des groupes d'amateurs mettant en lumière une approche nouvelle du vivant. Mêlant science et créativité, ces groupes se revendiquent en tant que biohackers. Ils réunissent des individus aux compétences variées, pour partager une interprétation commune du vivant. Pour ces biohackers, agissant à l'extérieur des cadres institutionnels, le vivant se fabrique, le vivant se bricole, le vivant se hack. Le vivant devient un objet associé à la notion de créativité.

À l'heure où les questions autour du vivant prennent une place de plus en plus importante dans les débats sociaux et politiques, il devient dès lors pertinent d'étudier ce phénomène. À travers ce mémoire, je me propose d'étudier plus en profondeur ces groupes de biohacking qui prennent de plus en plus d'ampleur au

¹ ([Http://growyourink.lapaillasse.org/](http://growyourink.lapaillasse.org/))

² Glowing Plant (2013, 24 juillet). Glowing Plant Kickstarter video. [Video en ligne]. Repéré à <https://www.youtube.com/watch?v=YxFQ9MkwbDs>

³ Jalinière, H. (2015). Un biohacker s'injecte un liquide dans les yeux pour voir dans le noir. Consulté à http://www.sciencesetavenir.fr/sante/un-biohacker-s-injecte-un-liquide-dans-les-yeux-pour-voir-dans-le-noir_19906

⁴ ([Http://www.ekac.org/gfpbunny.html](http://www.ekac.org/gfpbunny.html))

sein de nos sociétés occidentales⁵. Je me propose de décrire et d'analyser le leur fonctionnement, que ce soit au travers de leurs pratiques scientifiques, mais aussi de leur organisation en tant que groupe.

Ce qui m'intéresse particulièrement dans ce phénomène de Biohacking, c'est ce côté « en dehors des institutions », cette interprétation subjective du vivant. Cette envie de faire de la science différemment. Cette notion de communauté, où il est difficile de rassembler tous les biohackers sous une interprétation, des valeurs et des objectifs communs. Tenter de mettre les passions à l'unisson, de rassembler sous une même interprétation une réalité biologique.

Cela passe par des règles, des manifestes, au sein des groupes permettant de mettre en place un autre cadre, une nouvelle infrastructure qui libère. Cela passe aussi par un état d'esprit, une approche hacker, une passion du bricolage, du bidouillage, du détournement qu'il faut redéfinir pour comprendre au mieux leurs pratiques qui placent une certaine idée au cœur de la création. Cela passe enfin par la mise en évidence des échanges entre les groupes, mais aussi avec les grandes institutions, pour étudier un réseau.

Le vivant est au centre de leurs activités, il est le moteur de leurs pratiques, l'objet de leurs créations. Pour appréhender le phénomène du biohacking, j'inscris ma recherche aux seins des études médiatiques et je propose de penser le vivant en tant que medium, dans le sens écologique du terme : un medium entendu en tant que milieu.

⁵ « Les lieux physiques ainsi que les espaces associatifs et informatiques de la biologie de garage montrent que son émergence est principalement localisée dans le monde occidental : des laboratoires, qu'ils soient communautaires ou privés, commencent à voir le jour dans les grandes villes américaines et européennes. » (Meyer, 2012 ; 323)

La première partie de ce mémoire présente Bricobio, le groupe de biohacking de Montréal que j'ai suivi tout au long de ma recherche. Je présente plus largement le phénomène du biohacking pour ensuite problématiser comment des biohackers en sont arrivés à hacker le vivant. Dans cette partie, je présente par ailleurs mon approche médiatique du vivant, à travers la définition de ce que j'entends par medium.

Dans le deuxième chapitre, je décris ma méthodologie, un mélange entre ethnographie participante et voyage ethnographique au sein de différents groupes de biohacking en Europe et aux États-Unis.

Le troisième chapitre présente une analyse de mes observations. J'y donne les différents concepts et angles d'approche qui permettent dans la dernière partie de la recherche de comprendre le phénomène à la lumière, entre autres, des concepts d'infrastructure (Star, Ruhleder, 2010), d'objet frontière (Star, Griesemer, 1989), ou encore de perruque (De Certeau, 1980).

Je ne vous parlerai pas de bioéthique.

Je ne vous parlerai pas bioterrorisme.

Je vous parlerai de ma réalité, de ma manière de voir le monde, la biologie, le biohacking. À travers ma perception, au travers de mes lunettes, je tenterai de vous faire part de mon interprétation d'une pratique émergente depuis les années 2000. Je vous parlerai de medium et de vivant. D'un vivant appréhendé selon une réalité, un medium propres à chacun. Ma vision de la biologie de garage est unique, mais peut être partagée. Elle a été vécue de l'intérieur, avec différents chapeaux. En suivant un chemin non tracé, je raconterai mes aventures, mes rencontres, ma rencontre avec le vivant, le hack, et la créativité.

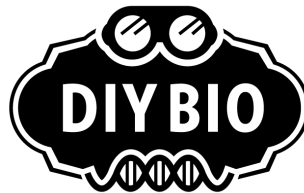
PROBLÉMATISATION

Nous sommes à Montréal, au Canada. Située sur la rue Sherbrooke, la Maison Notman rassemble habituellement de jeunes StartUps liées aux nouvelles technologies. Mais, en ce soir de novembre 2013, la salle principale a été réservée par un groupe d'individus, de tous genres et de toutes professions, attirés pour certains par leur curiosité, pour d'autres par leur passion pour le vivant.

Ce groupe se compose d'une vingtaine d'individus, dont certains se sont déjà rencontrés au cours de réunions antérieures, d'autres font à peine connaissance. Chacun à leur tour, ils se présentent devant une table basse où est entreposé du matériel récupéré dans des laboratoires scientifiques qui n'en voulaient plus ou bien qui souhaitaient les donner gracieusement. Ils sont munis de gants, certains portant même cette fameuse blouse blanche symbole d'une institution présente indirectement. Ils forment un cercle autour de deux étudiants à la maîtrise en biologie de l'université McGill. À l'aide d'un tableau blanc, les deux animateurs de l'activité scientifique expliquent, en anglais et le plus clairement possible, le protocole à suivre afin de synthétiser des bactéries de couleurs différentes et cela par l'intermédiaire de la manipulation de leur ADN. Plusieurs parmi les membres du groupe ne le savent peut-être pas, mais ils participent à la première activité de Bricobio, un nouveau groupe de biohackers de Montréal.

En intégrant le groupe Bricobio j'ai eu l'occasion d'assister à l'émergence d'un groupe, d'une communauté, au sein d'un mouvement plus large dit de « biologie de garage », encore appelé en anglais D.I.Y Biology (pour *Do It Yourself Biology*), ou bien biohacking. Pendant 3 ans, j'ai pu voir des individus bricoler, manipuler des bactéries, des cellules, de la levure, le vivant, selon les moyens disponibles. Nous nous retrouvions pour des activités diverses autour d'un vivant qu'il fallait hacker. Que ce soit pour colorer des bactéries ou bien fabriquer un microscope avec les moyens du bord, l'idée était de pratiquer le hack.

BIOHACKING ?



Depuis 2008 et la création du laboratoire amateur de Boston (Meyer, 2012 ; p.311), le biohacking est devenu un phénomène à part entière et n'a cessé de coloniser de nouvelles villes : New York, Paris, Boston, Budapest, mais aussi Los Angeles et maintenant Montréal. Le bricolage biologique réussit ainsi à attirer de plus en plus d'amateurs sur ses paillasse de fortune. En se basant sur une perception moléculaire, génétique et synthétique du vivant, de nouvelles formes d'organisations apparaissent en développant des pratiques créatives et innovantes.

L'étude du vivant a longtemps été confinée dans les espaces clos des laboratoires scientifiques (Callon, Lascoumes et Barthe, 2001). Manipuler le vivant

a été longtemps réservé aux scientifiques encadrés par des règles et une rigueur scientifique qui légitimaient leurs recherches. Par l'utilisation des nouvelles technologies de l'information offrant de nouveaux réseaux sociaux, l'accessibilité des matériaux et des technologies (Meyer, 2012), mais aussi par un vivant appréhendé à travers la métaphore du code informatique de la biologie de synthèse, la porte de la biologie a été entrouverte pour laisser entrer ingénieurs, informaticiens, artistes et autres créatifs de notre monde.

Pour avoir une idée complète de l'émergence d'un phénomène aussi interpellant, il est nécessaire de prendre du recul pour intégrer les différents embranchements qui ont mené à voir des personnes de provenances diverses imaginer des transformations concrètes du vivant avec les moyens du bord.

BIOHACKING, SCIENCE CITOYENNE et OPEN SCIENCE

Pour commencer, je définirai la notion de biohacking en prenant bien soin de la différencier du concept de science citoyenne. Ces deux réalités peuvent sembler à première vue similaires en raison de l'implication des citoyens et des NTIC dans leurs pratiques, mais je vais montrer qu'il est important de bien les différencier pour mieux saisir la notion et la pratique du biohacking dans le cadre de ma recherche.

Car en effet, parallèlement à l'émergence des groupes de biohacking, se pose aussi la question d'une science citoyenne aussi associée au terme « *Open Science* ». L'émergence et la démocratisation des NTIC a eu un impact considérable dans le domaine de la recherche scientifique. Cette émergence ouvre la voie à de nouvelles pratiques médiées entre autres par des outils numériques comme le Web

2.0. Selon Lievrouw (2010), les NTIC ont « *favorisé la prolifération de vastes bibliothèques numériques de documents avec les moteurs de recherche algorithmiques sophistiqués.* » (Lievrouw, 2010) : les informations deviennent plus accessibles et surtout le partage entre utilisateurs est facilité. Dans le cadre de la recherche scientifique, il devient intéressant de constater que l'émergence des NTIC a un impact sur ses différentes étapes. En effet, que ce soit dans la production ou bien la diffusion, de nouveaux modes de faire apparaissent permettant à présent de parler de Science 2.0 (Lievrouw, 2010).

Delfanti (2008) voit l'utilisation du web 2.0 par les scientifiques comme un outil de collaboration avec des individus en dehors du monde institutionnel et donc comme une nouvelle pratique de la science qu'il définit par la notion d'*open science*. Par ailleurs, il pousse la réflexion encore plus loin et aborde les concepts de « *Popular Science* » ou de « *Citizen Science* ». Ces concepts réfèrent à une science produite en dehors des laboratoires scientifiques et englobe les discussions en ligne entre scientifiques et non-scientifiques ou bien même au sein d'une communauté d'amateurs. Ces concepts se réfèrent à l'idée d'une science décentralisée où existe un partage des données, des connaissances et des protocoles entre scientifiques et citoyens.

Mais alors que dans le cadre du biohacking, les NTIC permettent à des individus de s'organiser entre eux et créer des communautés, la science citoyenne émerge du fait d'une influence distincte du Web 2.0. Selon Susana Nascimento, Ângela Guimarães Pereira et Alessia Ghezzi (2014), auteurs du rapport de l'Union Européenne sur la DIY Biologie, la science citoyenne peut être définie par le fait qu'elle est dirigée par des institutions, comme des universités, des laboratoires ou toutes autres formes d'institutions qui guident et promeuvent la science citoyenne

dans leurs actions et recherches (Nascimento, Guimaraes Pereira, Ghezzi, 2014). Delfanti (2008) souligne que la participation principale des citoyens scientifiques s'observe dans la création de bases de données, comme dans le domaine des études en biodiversité, par exemple. Les chercheurs dans ce champ, comme les lépidoptéristes, spécialistes des papillons, s'appuient principalement sur des bases de données dans le cadre de leurs recherches. Leurs études ont pour fondement principal des études statistiques où les données sont recueillies sur le terrain. « Ipapillon.ca » est une plateforme Web, mise en place avec l'aide de l'Insectarium de Montréal mettant à disposition une grande base de données sur les papillons. La particularité de cette plateforme et de cette base de données réside dans le fait qu'elle est alimentée par des amateurs de papillons. D'après l'observation sur le terrain de papillons, les amateurs vont alimenter la base de données en mentionnant l'espèce observée et les lieux de l'observation. Après la validation de ces observations par des experts régionaux, cette base de données pourra être utilisée dans le cadre de recherches scientifiques.

Dans cette perspective d'ouverture scientifique, il convient de différencier correctement et de définir les phénomènes auxquels nous faisons face. Il serait facile de définir la science citoyenne en lien au biohacking, mais on manquerait alors toute la subtilité de la pratique du biohacker qui, à travers l'ethos du hacker, cherche un autre rapport au vivant et à la science. Définir ici la science citoyenne me permet, dans un premier temps, de mettre en évidence le rapport qu'entretiennent les amateurs à cette science 2.0. Un rapport que je définirai de vertical dans le cadre de la science citoyenne où la communauté de chercheurs fait

appel à des passionnés ou bien des « *hobbyists* »⁶. Par vertical, j'entends l'idée selon laquelle le chercheur ouvre ses portes à la participation de non-chercheurs dans des projets mis en place par le chercheur et son équipe. Je pense notamment aux projets tels que *-Foldit-*⁷ ou bien encore au projet *-ipapillon-*⁸ auquel je faisais référence plus haut. En lien avec la question de l'Open Science, apparaissent également, avec d'autres rapports et relations, des communautés formées par des biohackers. Parmi ces communautés, on retrouve fréquemment des hackers, des ingénieurs, biologistes et autres créateurs qui souhaitent se mettre à l'écart des institutions pour créer, sans cadre (Nascimento, Guimarães Pereira, Ghezzi ; 2014). Ce sont deux manifestations bien distinctes qui impliquent des questionnements différents.

BIOHACKING !

Le cas du biohacking questionne, dérange et arrange. Le biohacking interroge la vie, la réalité du vivant, la réalité de la science, la réalité de pratiques, la réalité de choses qui nous touchent, chacun et chacune d'entre nous. Des individus, se présentant eux-mêmes comme des biohackers (Delfanti, 2013), se

⁶ Pour approfondir ces concepts, je conseille la lecture de l'article de Daren Brabham (2012). En effet, Brabham tente de définir et de comprendre le rôle des amateurs, et il propose le terme de Hobbyist.

⁷ Foldit est un jeu sur ordinateur, conçu à partir du crowdsourcing. Les joueurs ont l'occasion de participer à la recherche scientifique en complétant des niveaux où on leur demande de jouer avec des protéines. Les combinaisons et les agencements des protéines étant bien trop nombreuses, l'implication des joueurs permet d'essayer des combinaisons plus rapidement et en plus grand nombre.
(<https://fold.it/portal/>)

⁸ Ipapillon aussi appelé e-butterfly est une plateforme web permettant aux passionnés de papillon de contribuer à la construction d'une base de données. Cette base de données va faciliter le travail de recherche aux scientifiques.
(<http://www.e-butterfly.org/bienvenue-a-ebutterfly-3-0/>)

réunissent dans l'objectif d'expérimenter le vivant à leurs manières. Hors du cadre des laboratoires scientifiques institutionnels, ils bricolent, bidouillent, manipulent le vivant avec les moyens du bord. Ils mettent au point des outils adaptés à leurs besoins, et tout cela autour d'une interprétation commune du vivant qui s'appréhende à travers des molécules, de l'ADN, de l'ARN, des protéines, ou encore des gènes. Le vivant est ici le centre de leurs activités, de leurs recherches, et de leurs projets. Sous la notion de *hack*, de nouvelles pratiques de recherche, de création mais aussi d'organisation voient le jour. De nouveaux outils technologiques font leur apparition pour faire face aux manques de moyens ou simplement pour satisfaire la créativité de certains. Des regroupements entre individus fleurissent autour du monde et autour de la question du biohacking, permettant des échanges et la naissance de projets plus ingénieux les uns que les autres.

En France, il s'agit de La paillasse à Paris, mais aussi de la Myne à Lyon ; aux Etats-Unis, le BossLab à Boston ; BioCurious et Counter CultureLab à San Francisco, ou encore GenSpace à New York. Au Canada, Biohacking Vancouver ou bien BricoBio depuis 2013 à Montréal. Autant de groupes parmi une cinquantaine référencée à travers le monde (Meyer, 2012) qui se forment depuis 2008 autour d'une vision commune d'un vivant qui ne se découvre plus mais qui peut maintenant être synthétisé.

« *DIY BIO IS ARGUABLY BECOMING A GLOBAL MOVEMENT. WHILE IT STARTED OFF IN THE UNITED STATES IN 2008, IT HAS SPREAD AROUND THE WORLD, ABOVE ALL IN MAJOR WESTERN CITIES.* »

(LANDRAIN, MEYER, PEREZ, ET SUSSAN, 2013 ; P. 117)

Se réunissant dans le but de démocratiser la science par l'éducation (Kuznetov, 2013 ; Meyer, 2012 ; Landrain, Meyer, Perez, et Sussan, 2013) les membres des groupes de biologie de garage (Delfanti, 2013) « expérimentent avec la biologie moléculaire » (Meyer, 2012 ; p.305). Dans la lignée de « l'open science » et du mouvement Hacker (Delfanti, 2013), ces regroupements se veulent des lieux de discussions, de rencontres et d'expérimentations alternatives du vivant. Comme l'explique Delfanti, « their aim is to provide non-expert, citizen biologist with a collective environment and cheap and open source tools and protocols for biological research which can be conducted in amateurs settings. » (Delfanti 2013 ; p.111)

Les participants possèdent des bagages académiques très variés (Meyer, 2012), du biologiste aguerri, au businessman curieux de se rapprocher d'un vivant mystérieux. Généralement intéressés par les possibilités alternatives qu'offrent ces groupes, les membres viennent dans le but d'explorer des domaines du vivant qu'ils ne pourraient qu'approcher dans le cadre de leurs activités de tous les jours. Que ce soit le biologiste dans son laboratoire institutionnel qui souhaite explorer artistiquement le vivant ou bien encore un ingénieur en informatique souhaitant mettre à disposition ses compétences en programmation dans le domaine de la biologie, les motifs sont aussi variés qu'il existe de possibilités d'aborder le vivant.

Selon Morgan Meyer (2012) deux synonymes permettent de faire référence au phénomène de Biohacking ; le terme de biologie de garage ou celui de DIY Biology (DIY pour *Do It Yourself*). Je partage avec Morgan Meyer l'idée que le terme de biologie de garage biaise la compréhension de la pratique de Biohacking dans le sens où la majorité des communautés se sont maintenant éloignées des garages. Le terme Biohacker ou encore DIY Biology est utilisé pour définir

un grand nombre de pratiques que ce soit la construction « des «biosenseurs» pour détecter la présence de mélamine dans le lait (Nair, 2009), ou « des spectromètres pour repérer la présence de différentes substances toxiques » (Wylie, McLaughlin & McIlvain, 2013, cité dans Meyer, 2015). Dans le cadre de ce mémoire, je considérerai le terme « biohacking » comme le seul référent d'une pratique existant en dehors des institutions.

Le biohacking est un phénomène relativement nouveau dans sa forme d'organisation, mais aussi dans sa manière de comprendre le vivant. Mais comment un tel phénomène a-t-il pris forme ? Comment en est-on arrivé à hacker le vivant ? Comment en est-on arrivé à penser le vivant comme un objet qui se fabrique, plutôt qu'un objet qui se découvre ?

FABRIQUER POUR DÉCOUVRIR

Penser le vivant comme quelque chose qui se synthétise plutôt qu'un élément de la nature que l'on doit découvrir ouvre les portes d'un nouveau monde social. Penser le vivant en tant que moyen, c'est avoir un outil inédit pour agir dans un monde incertain (Callon, Lascoumes, Barthe, 2001). Mais penser un vivant qui se fabrique implique d'aborder sa représentation différemment. Il convient de détacher l'icône de l'image (Mondzain, 2003) et comprendre le vivant à travers la métaphore du code informatique qui se programme, s'échange, se partage, se hack.

Avec la découverte de l'ADN, une manière qui n'existait pas d'appréhender le vivant a vu le jour, autour du vocabulaire du code génétique : transcription, traduction ou encore séquençage. Pour décrypter le vivant, les

chercheurs utilisent la métaphore du code informatique.

VERS UN VIVANT QUI SE FABRIQUE

En appliquant la métaphore du code informatique au vivant, le rapport social au vivant est transformé. L'idée d'un vivant qui se découvre laisse petit à petit place à un vivant qui peut se fabriquer. Tout comme il est possible de coder des lignes de programmation informatique, le vivant peut désormais être imaginé en tant que lignes de code génétique que l'on peut programmer, que l'on peut synthétiser et fabriquer. L'ère de la biologie de synthèse commence.

“If COMPUTERS CAN BE PROGRAMMED, AND LIVING THINGS ARE NOT SO DIFFERENT FROM COMPUTERS, THEY REASON THAT LIFE TOO CAN BE PROGRAMMED. »

(WOHLSEN, 2011 ; P.II)

La biologie de synthèse est un domaine de l'étude du vivant qui se propose de comprendre le vivant en le fabriquant, tout comme un ingénieur pense la machine (Paradeise, 2013).

Selon Evelyn Fox Keller et Sophia Roosth, les termes « synthétique » et « biologie » sont ambigus (Keller, 2009 ; Roosth, 2010). Ici je définis la biologie de synthèse en tant que discipline. Pour Roosth cette discipline constitue un symbole de notre ère cyberculturelle, une nouvelle discipline qui rassemble l'informatique, la science de l'ingénierie et la biologie (Roosth, 2010) pour ouvrir la voie à de

nouvelles pratiques. Pour Luis Serrano, « an important aspect of Synthetic Biology that differentiates it from Systems Biology is the term 'Engineering' and 'Synthesis of novel functions' » (Serrano, 2007; p.1). Selon le consortium européen Synbiology elle doit être comprise comme « l'ingénierie de composants et systèmes biologiques qui n'existent pas dans la nature, et la réingénierie d'éléments biologiques existants ; elle porte sur le design intentionnel de systèmes biologiques artificiels, plutôt que sur la compréhension de la biologie naturelle » (Képés, 2010 ; p.9).

La biologie synthétique devient la porte d'entrée du vivant, ouvrant les frontières entre ingénierie et génétique. La génétique peut ainsi être perçue en tant qu'instrument, mais aussi en tant que moyen pour fabriquer et créer de nouvelles formes de vie.

La biologie de synthèse est donc une discipline apparue dans le milieu des années 2000 qui permet de construire de nouveaux systèmes biologiques. Elle privilégie la fabrication plutôt que la découverte et s'appuie sur une compréhension génétique du vivant. Elle permet ainsi de développer des connaissances supplémentaires à partir d'une approche et d'un regard neuf sur le vivant. Comprendre la biologie de synthèse c'est admettre qu'à partir de la modélisation, de la fabrication d'un système biologique, il est possible de le comprendre et d'avancer dans la connaissance sur le vivant. Il existe deux approches (Roosth, 2010) permettant de savoir ce qu'est la biologie de synthèse. D'un côté la pratique « *Button-up* » (Pereto, Catala, 2007) consiste à synthétiser des séquences d'ADN en ôtant des parties dans l'objectif de visualiser les effets biologiques. Certaines protéines ont des effets particuliers qui disparaissent lorsque certaines séquences d'ADN sont supprimées. C'est, en d'autres mots,

appréhender l'ADN et son code en tant que briques que l'on peut déplacer, supprimer et synthétiser. Cette approche rejoint les pratiques que l'on peut observer lors des concours IGEN⁹.

De l'autre côté, il est aussi possible de synthétiser des segments d'ADN dont les fonctions et les effets sont connus. Par la suite, comme cela est le cas avec un code informatique, il est possible de greffer ces séquences dans des organismes afin de modifier le fonctionnement de l'organisme vivant.

Dans les deux cas, l'idée est de construire, de synthétiser dans le but de comprendre, et d'arriver à des connaissances et des applications nouvelles du vivant (Keller, 2009). Comme le souligne Roosth c'est la rencontre entre « les catégories Aristotéliennes d'épistémè et techne » (Roosth, 2010 ; p.62), entre savoir en tant que connaissance et savoir-faire.

Les utilisations de la biologie de synthèse sont multiples et se font de plus en plus divers. Une des premières applications de la reprogrammation génétique a été faite en lien avec l'insuline. Il s'agissait de reprogrammer le code génétique d'une bactérie, pour que celle-ci produise en grande quantité de l'insuline. Dans le domaine de l'immunothérapie, des plantes sont synthétisées avec de nouvelles séquences d'ADN permettant de reproduire les processus métaboliques humains donnant ainsi l'occasion de repenser la fabrication de médicaments.¹⁰ Par

⁹ IGEN est un concours en biologie synthétique, alliant ingénierie et biologie. Créée en 2004 cette compétition regroupe des étudiants auxquels on attribue des kits contenant des outils biologiques dans le but de synthétiser de nouvelles formes d'organismes vivants (bactéries, cellules de mammifères). (<http://igem.org/About>)

¹⁰ « Les travaux qui viennent d'être réalisés par les chercheurs du Laboratoire "Signaux et régulations chez les végétaux", et les chercheurs de Wageningen ont permis de modifier le métabolisme glucidique de plantes de tabac transgénique. Ainsi remaniées, ces plantes ont ensuite été croisées avec des plantes transgéniques exprimant un anticorps. L'analyse de l'anticorps produit par des plantes de tabac issues de ce croisement a montré que la molécule recombinante présente une glycosylation partiellement humanisée. » ([Http://www.cnrs.fr/Cnrspresse/n393/html/n393a04.htm](http://www.cnrs.fr/Cnrspresse/n393/html/n393a04.htm)).

exemple, des virus au code génétique modifié ont été synthétisés par Eligo, une startup dans le domaine de la biotech, afin de cibler des bactéries résistantes aux antibiotiques.¹¹ Mark Post, en reprenant les idées de Willem Van Eelen, a fabriqué le premier steak à base de viande synthétique à partir de cultures cellulaires.¹² Dans le domaine de l'énergie il devient possible de synthétiser de nouvelles bactéries en mesure de produire une énergie propre. En modifiant la structure génétique d'une bactérie, il est possible de modifier ses propriétés pour l'adapter à différents besoins. Un autre exemple est celui de la production d'hydrocarbures. Les gènes de la bactérie E.Coli sont modifiés avec l'intention de synthétiser du Bio fuel (Liu, Khosla, 2010) ¹³. Marc Delcourt, se considérant lui même comme un biologiste entrepreneur, se spécialise dans la production de carburant biologique.¹⁴ À partir de déchets biologiques provenant du sucre (betterave, amidon de blé, maïs) sa compagnie synthétise du carburant se rapprochant du pétrole. L'idée est d'utiliser les propriétés de transformation de bactéries, qui ont été synthétisées avec un génome reprogrammé, pour que celles-ci transforment le

¹¹ Hecketsweiler, C. (2015). Eligo, la biotech chouchoute du gouvernement. Consulté à http://www.lemonde.fr/economie/article/2015/10/05/eligo-la-biotech-chouchoute-du-gouvernement_4782679_3234.html?xtmc=biologie_de_synthese&xtr=11

¹² Barnéoud, L. (2014). Mark Post, père du burger artificiel. Consulté à http://www.lemonde.fr/sciences/article/2014/11/10/mark-post-pere-du-burger-artificiel_4521390_1650684.html?xtmc=biologie_de_synthese&xtr=26

¹³ Genetic Engineering of Escherichia coli for Biofuel Production - Annual Review of Genetics, 44(1):53. (s. d.). Consulté 17 novembre 2016, à l'adresse http://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-genet-102209-163440?url_ver=Z39.88-2003&rft_dat=cr_pub%3Dpubmed&rft_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&journalCode=genet&

¹⁴ Le Hir, P. (2014). Marc Delcourt, roi du pétrole vert. Consulté à http://www.lemonde.fr/festival/article/2014/07/28/marc-delcourt-roi-du-petrole-vert_4463626_4415198.html?xtmc=biologie_de_synthese&xtr=29

sucre en « *une famille de gaz tirés du pétrole* ». ¹⁵

“SYNTHETIC BIOLOGY’S ROLE IS NOT IN UNDERSTANDING ORGANISMS AS THEY HAVE EVOLVED, BUT POSSIBLY, HE ADDS, IN UNDERSTANDING HOW TO REMAKE THESE ORGANISMS TO BETTER AND MORE EFFICIENTLY SERVE OUR ENDS AS HUMAN USERS.”

(KELLER, 2009; P.296.)

Comme cela est le cas lorsque l’on démonte et remonte un système, que ce soit une voiture ou bien un ordinateur, il est possible de comprendre son fonctionnement lorsqu’une séquence est manquante ou bien lorsque l’on ajoute une séquence nouvelle dans ce système. La biologie de synthèse permet d’outrepasser la barrière épistémologique existant dans la biologie classique. Le réel n’est plus un objet qu’il faut découvrir dans son état naturel, c’est un système que l’on peut modifier dans le but de coller à notre réalité. Keller (2009) propose ainsi de penser la biologie de synthèse comme une discipline permettant d’élargir notre univers et d’intégrer le vivant, non pas dans sa forme évolutive, mais comme un objet que l’on peut synthétiser (Keller, 2009).

¹⁵ Le Hir, P. (2014). Marc Delcourt, roi du pétrole vert. Consulté à http://www.lemonde.fr/festival/article/2014/07/28/marc-delcourt-roi-du-petrole-vert_4463626_4415198.html?xtmc=biologie_de_synthese&xtcr=29

« ON NE VEUT PLUS IMITER OU REPRÉSENTER LA VIE, MAIS LA REPRODUIRE. RENOUANT AVEC L'ANCIENNE ALLIANCE DES ARTS ET DES SCIENCES, L'ART NE CHERCHE PLUS COMME AU TEMPS DE LEONARDO À DÉCRIRE LE VIVANT POUR ÉVENTUELLEMENT LE COMPRENDRE. IL S'AGIT DAVANTAGE DE LE COMPRENDRE POUR LE MANIPULER ET LE REPROGRAMMER. »

(POISSANT, 2006 ; P.46)

La biologie prend un chemin où l'idée et le projet deviennent la base de la découverte. L'idée comme source de création biologique pour mieux assimiler un vivant génétique. Bientôt des chercheurs seront capables de programmer des bactéries dans le but de détecter des cellules cancéreuses.¹⁶ Bientôt une légion de bactéries sera confinée dans des locaux, nourrie, logée dans le but de produire une grande quantité de bio-carburants. La biologie synthétique a pour limite la créativité du chercheur qui ne voit plus le vivant comme un objet à découvrir en lui même. Le chercheur se détache du vivant, pour l'appréhender en tant que *medium*. Un moyen pour lui de créer et de produire.

Concevoir le vivant sous forme de la métaphore du code, c'est tout comme si les êtres humains venaient de repenser la Terre comme une sphère à l'horizon infini. Tout comme les premiers navigateurs de l'internet entrevoyaient un monde à construire dans une réalité différente. C'est penser le vivant comme un outil, comme un dispositif, comme un moyen, un intermédiaire, comme un *medium*. Le vivant, pensé médiatiquement, est une porte d'entrée vers de nouvelles pratiques.

¹⁶ Grâce à la découverte dans les années 2000 du système CRISPR-Cas9, il devient possible de modifier des séquences d'ADN et donc de guérir des maladies génétiques ou encore modifier le fonctionnement d'un organisme vivant. (Source – Wikipédia.fr) (https://fr.wikipedia.org/wiki/Clustered_Regularly_Interspaced_Short_Palindromic_Repeats)

C'est un moyen de repenser la science, un intermédiaire entre une nature aux sens variés et un monde qui se construit, un milieu au sein duquel des enjeux sociaux prennent forme. C'est un moyen, une clef vers l'ouverture.

ET ÉTHIQUEMENT ?

Lorsque l'on se penche sur le développement de ces projets, les premières questions conduisent principalement à l'aspect éthique de tels usages. Dans le cadre de ma recherche, je ne traiterai cependant pas de cette question. Je considère cet aspect de la biologie de synthèse comme un questionnement extérieur à ma problématique. Néanmoins, le questionnement éthique est un des aspects les plus documentés que ce soit au sujet de la biologie de garage ou bien de la biologie synthétique (Wolinsky, 2009 ; Landrain, Meyer, Perez, et Sussan, 2013 ; Delfanti, 2012 ; Wohlsen, 2011b) et il constitue une source de débats intéressante en référence à notre devenir social en tant qu'humains nouvellement conscients de notre pouvoir de création biologique. Ainsi que le souligne Keller (2009), notre pouvoir de changer le monde a fortement évolué et il serait pertinent de penser à développer, de manière collective et englobante, des codes et standards éthiques appropriés (Keller, 2009)

LE VIVANT EN TANT QUE *MEDIUM*

La notion de vivant est au centre de mon travail de recherche. Un vivant que je tente de voir différemment pour comprendre des phénomènes d'apparence

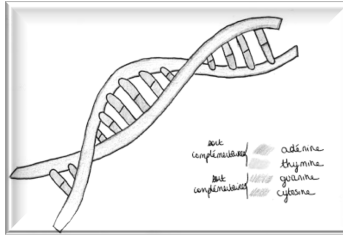
nouveaux : comprendre comment des individus, appelés biohackeurs ou bricoleurs du vivant, se réunissent, forment des communautés, fabriquent et inventent un nouveau monde autour d'un vivant repensé.

Je souhaiterais commencer par une interrogation, par vous encourager à vous interroger, à entamer un processus de remise en question face au monde (ou aux mondes) qui nous entoure. Je souhaiterais vous demander de regarder différemment la réalité à laquelle vous faites face présentement. Questionner le document qui se trouve en face de vous et la table qui le supporte. Questionner la chaise sur laquelle vous êtes assis(e). Sortir de votre zone de confort pour voir différemment. Pour vous « étranger », pour vous sentir comme un(e) étranger(e) venu(e) d'une contrée lointaine se trouvant, pour la première fois, face à notre monde occidental. A l'image des Papous venus de Nouvelle-Guinée ¹⁷ qui s'étrangent lorsqu'ils tentent de faire sens de notre monde, de nos actions, de nos dispositifs, de nos *media*.

« *THIS PRINCIPLE, MADE FAMOUS BY ALFRED KORZYBSKI, STRIKES AT MANY LEVELS. IT REMINDS US IN A GENERAL WAY THAT WHEN WE THINK OF COCONUTS OR PIGS, THERE ARE NO COCONUTS OR PIGS IN THE BRAIN. BUT IN A MORE ABSTRACT WAY, KORZYBSKI'S STATEMENT ASSERTS THAT IN ALL THOUGHT OR PERCEPTION OR COMMUNICATION ABOUT PERCEPTION, THERE IS A TRANSFORMATION, A CODING, BETWEEN THE REPORT AND THE THING REPORTED, THE DING AN SICH.* »

BATESON - MIND AND NATURE

¹⁷ Documentaire - L'exploration inversée par deux Papous de Jean-Marie Barrère et Marc Dozier – Deux Papous de Nouvelle-Guinée sont invités par des occidentaux à visiter la France.
Lien vers le documentaire : https://archive.org/details/Exploration_inversee_par_deux_Papous



CECI N'EST PAS DE L'ADN

Commencer le processus « d'étrangement » (terme que je dois à David Jaclin, qui a été mon professeur puis mon collègue de laboratoire), c'est admettre que la pipe de Magritte n'est qu'une représentation d'une pipe comme il en existe une infinité d'autres possibles. C'est tenter de comprendre les mots de Korzybski nous expliquant qu'il existe une distinction entre la carte et le territoire que nous habitons (Korzybski, 1933). Comprendre que nous ne voyons qu'une représentation de la réalité qui nous entoure, une représentation lourde d'interprétation (Lynn Segal, 1986). Et si nous questionnons la carte, alors pourquoi ne pas nous estranger face à ce que nous partageons tous en tant qu'êtres vivants - la notion même de vivant.

« DORÉNAVANT, LE FAIT QUE MONSIEUR PALOMAR REGARDE LES CHOSES DU DEHORS ET NON DU DEDANS, NE SUFFIT PLUS : IL LES REGARDERA AVEC UN REGARD QUI VIEN DU DEHORS, ET NON DU DEDANS DE LUI. IL ESSAIE D'EN FAIRE AUSSITÔT L'EXPÉRIENCE : CE N'EST PAS LUI QUI REGARDE MAINTENANT, MAIS LE MONDE DU DEHORS QUI REGARDE AU DEHORS. CELA DÛMENT ÉTABLI, IL REGARDE AUTOUR DE LUI DANS L'ATTENTE D'UNE TRANSFIGURATION GÉNÉRALE. RIEN. C'EST L'HABITUELLE GRISAILLE QUOTIDIENNE QUI L'ENTOURE. IL FAUT TOUT ÉTUDIER À NOUVEAU DEPUIS LE DÉBUT. IL NE SUFFIT PAS QUE LE DEHORS REGARDE AU-DEHORS :

C'EST DE LA CHOSE REGARDÉE QUE DOIT PARTIR LA TRAJECTOIRE QUI LA RELIE À LA CHOSE QUI LA REGARDE. »

CALVINO (1986) - PALOMAR

VIVANT ?

Afin de « s'étranger », il me semble important d'interroger la notion même de représentation du vivant, car celui-ci peut difficilement être appréhendé à l'aide d'une définition claire, simple et univoque. C'est un concept subjectif qui dépend de l'angle par rapport auquel se place le sujet qui entend l'appréhender. Je conçois donc ici le vivant en premier lieu comme une expérience subjective, qui peut varier selon ce que nous recherchons. Comment le définir ? Comment le comprendre ? Comment l'appréhender ?

À l'image du temps, il suffit de penser et de se questionner sur le vivant pour que les mots nous manquent, pour que les définitions nous échappent et que ses contours deviennent flouent. Tantôt philosophique, tantôt pragmatique, le vivant peut être approché sous autant d'angles qu'il existe de disciplines universitaires. S'interroger sur le vivant c'est aussi essayer de se questionner sur nous-mêmes, c'est essayer de comprendre comment nous fonctionnons, comment nous devenons, comment nous interagissons, comment nous pensons, mais c'est aussi comprendre ce qui nous entoure, tenter d'appréhender l'environnement avec lequel nous partageons notre existence. Il est le lien qui nous rassemble tous, que nous soyons bactérie, plante, animal, virus ou bien humain. Il est ce dénominateur commun qui, malgré nos différences, se perpétue par la reproduction et s'achève par la mort.

Dans le cadre de ma recherche, le vivant a pour principales représentations l'ADN, le gène ou encore la molécule. Dans la perspective de la science biologique, le vivant se loge alors dans l'infiniment petit de notre monde. Cette représentation a pris forme avec la découverte de la structure de l'ADN. Crick et Watson en

mettant à jour la structure moléculaire de l'Acide Désoxyribonucléique, que les français abrègent en « ADN », ont ainsi révolutionné l'approche biologique du vivant.

Le corps humain, comme celui des organismes pluricellulaires (ou eucaryotes) est composé d'un nombre incalculable de cellules possédant chacune un noyau. C'est au sein de ce noyau que se loge l'ADN. Pour la biologie moléculaire, l'ADN est le *medium* qui va définir ce que nous sommes, ce que nous serons, ce que nous transmettrons à notre descendance, c'est le porteur de notre information génétique. C'est en quelque sorte la base du vivant comme nous le connaissons de nos jours.

Ce qui rend l'ADN aussi important pour le vivant, c'est son caractère universel. L'ADN porte un code partagé par l'ensemble des êtres vivants de notre planète. Qu'il s'agisse d'une bactérie ou bien encore de l'arbre au milieu de la forêt, tous les organismes vivants partagent un code génétique universel. Avec la découverte de la structure de l'ADN, c'est une approche inédite de la vie qui va se développer, permettant la naissance de nouvelles branches d'études du vivant, la biologie moléculaire. C'est donc ce vivant là, cette manière d'appréhender la vie qui sera à la base de ma définition du vivant. Un vivant défini par l'ADN, l'information génétique, les molécules et les gènes.

UN VIVANT MÉDIOLOGIQUE

Tenter de considérer le vivant lui-même, et pas seulement l'ADN, en tant que *medium*, c'est avant tout tenter de porter un regard neuf sur ce concept. C'est essayer de différencier, comme mentionné plus tôt, l'icône de l'image, la carte du

territoire, la représentation de la réalité. Tout comme la carte n'est pas le territoire (Korzybski, 1933) le code génétique n'est qu'une métaphore qui nous a fait avancer au sein d'un monde que l'on tente de comprendre. Pour saisir cette perception médiatique du monde qui nous entoure, il faut donc « s'étranger », porter un regard neuf, tenter de « dés-automatiser » chaque *medium* qui vous entoure. « S'étranger » c'est tout d'abord percevoir avec un angle différent la réalité qui nous fait face. Je vous demande donc de vous « étranger » face à un vivant qui peut être perçu autrement selon l'angle que vous décidez de choisir. Mettre en lumière la représentation que l'on a du vivant pour la dépasser, pour se rapprocher d'un vivant médiologique. Voir le vivant non pas simplement comme ce regroupement de gènes que l'ensemble des êtres vivants partagent mais comme un nouveau *medium*. De la même manière, pour se rendre compte de l'émergence actuelle du biohacking, un tel « étrangement » est nécessaire à mes yeux. Dans le cas de mon étude, il sera question premièrement de découvrir comment la manière de penser le vivant permet de comprendre comment une communauté scientifique donnée tente de le comprendre. Un vivant métaphorique que l'on représente à la lumière de la cybernétique, un rapprochement et un « étrangement » que je qualifierai de sémiotique (Bardini, 2004), offrant la possibilité de penser le vivant à travers les métaphores du code, avec la représentation que l'on a du vivant de la biologie et de la génétique aujourd'hui.

Selon Thierry Bardini, il ne faut cependant pas voir ici une application directe de la théorie cybernétique dans le domaine de l'étude du vivant. Il est plus juste de considérer le lien à travers la métaphore, car « la cybernétique n'a pas directement influencé la biologie moléculaire naissante, ou du moins pas dans un

premier temps, et certainement pas en ce qui concerne une influence qui ferait de la seconde une application des théories de la première. » (Bardini, 2004 ; p.165)

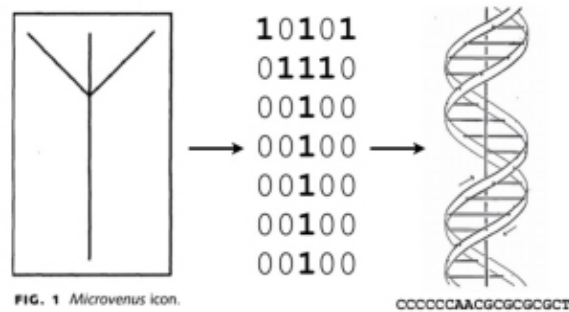


Figure - Microvenus de Joe Davis¹⁸

Le XXe siècle a connu l'émergence d'une nouvelle manière d'envisager la communication, et plus globalement, la connaissance et le monde. Cette nouvelle synthèse, nommée « cybernétique » provient du travail de Norbert Wiener et de ses collègues entre 1942 et 1948. À travers une relation nouvelle entre « les technologies et nos sociabilités » (Lemos, 2006; p.38), notre culture contemporaine s'est vue redéfinie et repensée par la cybernétique. Comme l'explique Alain Prochiantz dans son livre, *Géométrie du vivant* (2008), l'étude et l'appréhension du vivant et donc les pratiques pour l'observer ont été étroitement influencées par la cybernétique. Ainsi, le vivant lui-même a été pensé et façonné, même

¹⁸ « En 1986, Joe Davis a créé une œuvre bioart pionnière « Microvenus ». L'idée principale de cette œuvre est la création d'une nouvelle séquence d'ADN. Il a traduit des codes culturels (l'icône visuelle sur la forme comme « Y », des organes génitaux qui représente Vénus) en code numérique binaire. Ensuite, il l'a transformé en code binaire génétique pour créer la nouvelle séquence d'ADN. Dans cette nouvelle séquence d'ADN, elle contenait le code de Vénus et a été implantée dans la bactérie E. coli. Par la suite, la molécule synthétique s'est multipliée à des milliards d'exemplaires, chacun portant une instance distincte de l'icône Microvenus. Il a rappelé que cela est un « infogène », c'est-à-dire que « un gène dont le sens doit être traduit par le mécanisme des êtres humains et non en protéines, par le mécanisme des cellules ». Joe Davis a démontré que c'était un projet qui cherchait comment l'ADN pourrait contenir des informations culturelles et des sens non biologiques. C'est un projet qui a été composé des codes culturels, des codes binaires numériques et des paires de bases d'ADN, et des liens entre la génétique et les technologies de l'information. » (Chia-Yen, 2015).

indirectement, sous l'influence de notions naissantes sous l'ère de la cyberculture. L'idée derrière la définition de la cybernétique est avant tout de voir la communication comme une forme de relation, et donc comprendre ce qui relie tous les systèmes vivants et non vivants. En mettant en avant la notion de relation, Wiener [et la cybernétique] « (...) va jusqu'à abolir les différences entre l'animé et l'inanimé, entre la machine et le vivant. » (De Beistegui, 2007; 119).

« ALL OF THESE TERMS BORROW FROM OTHER DOMAINS, CARRYING MEANINGS AND EXPLANATORY FUNCTIONS EMPLOYED IN THOSE OTHER DOMAINS EVEN WHEN DISCORDANT, BUT THEY ARE NOW PUT TO WORK IN NEW CONTEXTS IN WAYS THAT EXPLOIT BOTH THE CONSONANCE AMONG THESE OTHER MEANINGS AND THE TENSIONS EVOKED BY THEIR VARIOUS KINDS OF MUTUAL DISCORDANCE »

(KELLER, 2003 ; p.126)

Le vivant, a donc été pensé, étudié, à travers les métaphores de l'ordinateur. De cette manière, les « grands principes de la cybernétique émis par John Von Neumann et Norbert Wiener ont été strictement appliqués à la biologie moléculaire » (Capp, 2008 ; p.185). On invente un nouveau vocabulaire pour caractériser le fonctionnement du vivant et l'hérédité : traduction, réplication, transcription, traduction et programme. On en arrive même à comparer le corps humain et son fonctionnement à l'ordinateur et à penser que « l'ensemble des gènes contrôlerait le développement des organismes supérieurs tout comme le programme d'un ordinateur contrôle l'ensemble des actions nécessaires à un but prédéfini. » (Capp, 2008 ; p.171).

Ce que je veux montrer ici, c'est la place de la métaphore dans la compréhension d'un vivant aux signifiants multiples. Avec ma présente recherche, comprendre la métaphore dans la représentation que l'on a actuellement du vivant, me permet de remettre en question la relation qui existe entre le signifié et le signifiant et ainsi comprendre l'émergence de nouvelles pratiques.

Dépasser le sens que l'on donne au vivant en utilisant une référence fermée, une métaphore qui en quelque sorte devient la réalité, comme l'explique Thierry Bardini, fait en sorte que « le mot devient la chose, la carte le territoire » (Bardini, 2004 ; p.173) ou encore comme le souligne Keller, « where a metaphor says "this is that," inviting us to see both this and that in new ways, here we have a linguistic construction that amalgamates this and that. » (Keller, 2003 ; p.131). Thierry Bardini propose de voir la référence de la métaphore selon deux angles.

En pensant la référence de la métaphore du vivant comme absolue, « toute remise en cause la détruit complètement » (Bardini, 2004, p.172). Cette manière de considérer la métaphore du vivant ne me permet pas de comprendre l'émergence de nouveaux modes de faire ou bien de nouvelles communautés autour du vivant. Comme le souligne Thierry Bardini, je propose de considérer la référence comme relative, où « la remise en cause apparaît comme une source de bruit qui "brouille" la signification. » (Bardini, 2004, p.172) laissant place à une représentation du vivant plus englobante, éloignée d'un référencement fermé.

« *UN NOUVEAU MODE DE RÉFÉRENCE PEUT ÉMERGER DU BRUIT* »
(BARDINI, 2004, P.172).

En partant du questionnement de la métaphore du vivant, je souhaite repenser sa représentation afin de faire le lien entre le vivant génétique et les pratiques émergentes (Biologie de synthèse, Biohacking) qui lui sont associées actuellement. Pour cela, je propose de dépasser la métaphore cybernétique du vivant pour penser le vivant à partir de la notion de *medium*. En d'autres mots, tout comme le suggère Palsson « I argue that it makes sense, (...), to speak of human becoming as the configuration of ensembles of biosocial relations. The nature with which we are born and which we develop is thoroughly biosocial, embodied through human activities. » (Palsson, 2013 ; p.24). C'est donc essayer de proposer une représentation médiatique qui engloberait l'aspect biologique mais aussi social d'un vivant que l'on voit trop souvent à travers ses propriétés de nous faire exister plutôt que de nous faire devenir (Palsson, 2013). Penser plus loin le dualisme entre biologie et culture pour comprendre l'émergence de nouvelles disciplines, de nouvelles pratiques, de nouvelles manières de penser le vivant au sein d'une écologie médiatique.

Eugene Thacker, dans son livre *Biomedica*, offre une étude médiologique de la biologie en s'intéressant à la notion de biotechnologie et en proposant le concept de biomedica. Pour cela, il transpose l'utilisation du code informatique et celui du code génétique pour aborder la technicité du corps et de sa biologie. Selon lui, le vivant, à travers la biologie moléculaire, devient programmable, et traité à l'image

du code informatique. En d'autres termes, le concept de biomedia permet de comprendre le vivant sous l'angle sa technicité. Il suggère de penser différemment l'avancement biotechnologique contemporain où la question éthique prend trop place, pour nous amener à penser l'émergence de nouvelles techniques sur le vivant comme une manière de le re-questionner.

« *IT IS NOT JUST THE MEDIUM IS THE MESSAGE, BUT THAT BIOLOGY IS THE NEW MEDIUM: THE MEDIUM IS A MESSAGE, AND THAT MESSAGE IS A MOLECULE.* »
(THACKER, 2004)

Ce qui est particulièrement intéressant dans la conception du vivant comme *medium* selon Thacker (2004), c'est son utilisation de la notion de « nouveau medium » (Thacker, 2004) mais surtout celle de « remédiation ». L'auteur propose de penser le *medium* plus loin que le sens proposé par Walter Benjamin de « *mechanical reproduction* », ou bien au sens de McLuhan, qui le définit comme une extension et un objet technique. Thacker (2004) pour définir la notion de remédiation reprend la définition qu'en font Bolter et Grusin.

« *REMIEDIATION IS A CONCEPT THAT DESCRIBES THE WAYS IN WHICH ANY HISTORICALLY SITUATED MEDIA ALWAYS REMEDIATES PRIOR MEDIA, AND THUS ALSO RE-MEDIATES PRIOR MODES OF SOCIAL AND CULTURAL MODES OF COMMUNICATION.* »
(THACKER, 2004)

L'auteur prend l'exemple du film cinématographique comme *medium* qui se retrouve remédié dans un *medium* tel que le Web. Cette notion constitue, dans le cadre de notre travail, un outil permettant d'appréhender le vivant comme un « nouveau *medium* » remédiant différents aspects culturels, mais aussi sociaux. Je pense notamment à l'utilisation du vivant comme moyen, mais aussi comme milieu pour des artistes de faire passer un message ou bien de questionner le vivant lui-même.

À travers ce travail, je souhaite poursuivre dans la lignée des recherches médiatiques en inscrivant ma compréhension du *medium* à travers la notion d'écologie médiatique. Une compréhension du *medium* qui dépasse le schéma linéaire de Shannon associé à la première version cybernétique (Bardini, 2012) ou bien comprise dans le sens de McLuhan d'extension de nos sens. Un schéma qui n'est pas linéaire, puisqu'il est pensé à travers la notion de « boucle, avec son qualificatif technique de rétroaction [*feedback*], un des deux concepts centraux, avec le code, de la synthèse cybernétique » (Bardini, 2012 ; p.5). Je tente d'aller plus loin et, comme le propose Bougnoux (1991), et porter notre attention sur la médiation plutôt que le *medium* en lui même. La relation avant l'objet.

« *LÀ OÙ NOUS CROYIONS TRAITER AVEC DES CHOSES IL FAUT CONSIDÉRER DES FLUX ; REMPLACER LES CAUSES PONCTUELLES PAR LES SYSTÈMES ET LES INTERACTIONS ; ENTRE LES ÊTRES STABLES INTRODUIRE LA DIALECTIQUE, LES BOUCLES RÉCURSIVES, EN BREF LA PENSÉE COMMUNICATIONNELLE. »*

(BOUGNOUX, 1991, P. 23)

Dans le cadre de ce mémoire, il s'agit pour moi de reconnaître que le vivant n'est pas dans sa représentation métaphorique ni dans son icône, mais bien plutôt de comprendre le vivant différemment selon la question que l'on pose. Il s'agit d'envisager un rapport, une médiation que l'on dira médiée par un vivant.

Mon rapport au *medium* se base sur McLuhan (1964) et sa fameuse phrase - le *medium* est le message. L'idée que le *medium* se suffit à lui même dans une communication médiatique qui tente de situer notre rapport à la communication à travers les *media* - les choses qui nous séparent de la réalité ou bien qui nous accrochent à elle. En quelque sorte, je questionne ce vivant qui nous relie tous et qui fait que la pratique scientifique sera différente selon la perception la compréhension d'un *medium* que l'on peut voir différemment. Je ne m'arrêterai pas à la définition du *medium* en tant qu'intermédiaire ou moyen, j'irai plus loin pour comprendre le vivant en tant que milieu, un *medium* qui change les configurations sociales dans le domaine scientifique. Comprendre le vivant comme on comprend le téléphone, en tant qu'environnement et en tant que cadre social. Comment il est possible de considérer le vivant en tant que « nouveau medium », au sens proposé par Robert Mitchell (2010) « comme un index de vitalité, de la tendance à créer de nouvelles constellations de choses, de gens et d'institutions » (Mitchell, 2010 ; p.124, ma traduction). Tout comme l'oralité et l'écriture ont influencé socialement notre existence, je considère que le vivant peut maintenant être pensé comme un *medium* n'influençant pas seulement notre existence biologique mais aussi bien notre devenir, nos pratiques sociales et culturelles. Définir le vivant en tant que *medium* c'est comprendre comment on le manipule, comment on le perçoit et comment on l'utilise en tant que moyen, en tant qu'intermédiaire, mais surtout en tant que milieu. Un milieu au sein duquel

des communautés se forment, des réseaux se créent, des connaissances sont échangées, des matériaux inventés, des mondes imaginés. Le vivant en tant que *medium* nous amène à comprendre l'ouverture vers des mondes différents, vers des organisations différentes, des modes d'existence différents (Souriau, 2009).

Par *medium* j'entends donc l'entre-deux, la réification de la relation, le moyen, ou bien l'intermédiaire, mais aussi le milieu que j'associe au terme réseau. Il s'agit d'analyser le vivant en tant que *medium* pour élargir cette notion vers l'idée de nouveau media - introduisant des remédiations avec l'idée de créer de nouvelles communautés, de nouveaux rapports sociaux, de nouveaux rapports à notre culture (Bardini, 2012).

« IL EXISTE EN EFFET UN EFFET DE SYNCHRONICITÉ QUI ÉLÈVE AU CARRÉ, QUI MONTE EN PUISSANCE, CE QUE LE MILIEU EST VENU À SIGNIFIER. PAR DELÀ LES OUTILS, LES TECHNIQUES ET LES DISPOSITIFS, L'ÉCOLOGIE MÉDIATIQUE CONTEMPORAINE DÉCOUVRE À NOUVEAU (RE-INVENTE PEUT-ÊTRE) UNE NOUVELLE ORGANISATION DU MONDE OÙ TOUT N'EST QUE FLUX, PROCESSUS, PATTERNS. »

(BARDINI, 2012 ; P.5)

Il me faut aussi penser le *medium* comme la boîte de pétri qui lie les bactéries à leur substrat. Ainsi, je m'inscris dans une perspective écologique de l'étude des *media*, qui me permet d'étudier le vivant non pas en tant qu'objet technique qu'il suffirait de découvrir et comprendre. Ainsi, à l'instar de Thierry Bardini, je

considérerai la notion de medium en tant que :

« (...) configurations ou dispositifs médiatiques (...) constitués de réseaux dynamiques de gestes, d'images, d'actes de langage ou de discours, ancrés sur des pratiques qui mobilisent des entités humaines et non humaines, naturelles et artificielles, dans des processus de communication (qu'ils médient). En d'autres termes, une configuration médiatique est un dispositif spécifique de médiation, et plutôt que d'insister sur l'objet medium, j'insiste sur le processus de médiation habilité par un dispositif spécifique. » (Bardini, 2012 ; p.1)

Une écologie médiatique qui « permet de circuler sans solution de continuité des humains aux choses, en passant par des sujets ou des objets, des instruments, des systèmes, des langages, des institutions » (Hennion, 1993, p. 32).

REVUE DE LITTÉRATURE

Il est intéressant de constater que du côté des articles de presse (Geoffroy, 2013 ; Eudes, 2009) il est souvent question de l'aspect innovant du biohacking. Souvent décrit à travers le cas et le récit de l'histoire d'une biohacker particulière, celle de Kay Aull (Eudes, 2009 ; Meyer, 2011), les articles de presse, mais aussi la plupart des textes scientifiques mettent l'accent sur les questions éthiques et légales de ce phénomène (Wolinsky, 2009 ; Landrain, Meyer, Perez, et Sussan, 2013 ; Delfanti, 2012 ; Wohlsen, 2011b).

Du côté de la littérature scientifique, il est pertinent de souligner le manque de variété dans les questionnements sur le D.I.Y. Bio. À l'image des articles de

presse (Eudes, 2009 ; Taverna, 2011), de nombreux chercheurs se penchent et s'interrogent sur le biohacking à travers son affiliation avec l'open source (Delfanti, 2012-13 ; Meyer, 2012). Tentant de décrire et de mettre en évidence le côté *Do It Yourself* de la communauté, à travers la fabrication des outils de recherche (Ledford, 2010 ; Meyer, 2012 ; Taverna, 2011 ; Kuznetsov, 2013), les recherches de financement (Meyer, 2012 ; Landrain, Meyer, Perez, et Sussan, 2013). Tout cela à travers les récits et les entretiens avec de biohackeurs comme Kay All et Carlson, que l'on retrouve dans la plupart des textes. Les regroupements de biohackers sont décrits à travers le discours des membres qui mettent en évidence l'opposition avec ce que les chercheurs (Delfanti, 2012-13 ; Meyer, 2012 ; Landrain, Meyer, Perez, et Sussan, 2013) appellent la « Big Bio » (Delfanti, 2012). Que ce soient les universités avec leurs laboratoires de recherche ou bien les institutions privées, les biohackeurs se revendiquent comme séparés et indépendants, offrant des alternatives, des pratiques mais surtout une manière d'appréhender le vivant différente (Delfanti, 2013).

L'idée d'une science que l'on pense en réseau permet de soulever des questionnements pertinents. Kuznetov (2013) ouvre le questionnement des liens vers l'extérieur à travers sa tentative de comprendre ce qui sépare les amateurs en biologie des experts chercheurs dans leurs laboratoires. Dans la même lignée que Kuznetov (2013), Landrain et al (2013) et Meyer (2012) proposent de penser plus loin la relation entre les amateurs et les professionnels en biologie et ainsi tenter d'appréhender les biohackers comme des individus qui manipulent et hackent le vivant, mais aussi tenter de concevoir leurs actions au sein même des recherches scientifiques institutionnelles (Landrain, Meyer, Perez, et Sussan, 2013 ; p.125). À travers cette recherche la séparation entre les deux entités commence à s'estomper

pour laisser place à l'idée d'une frontière perméable, et donc à l'idée d'une pratique s'inscrivant au sein d'un milieu, laissant place à une perspective écologique du biohacking.

À l'aide d'une description des frontières entre les deux entités, Delfanti (2013) met en avant la relation ambivalente qu'entretiennent les biohackers avec la Big Bio. Alors que d'un côté les discours des biologistes de garages s'évertuent de montrer leur séparation vis-à-vis des institutions scientifiques, Delfanti (2012) montre qu'à travers des échanges de matériels, de connaissances et d'éducatons il est possible de voir une relation entre Big Bio et D.I.Y. Bio. (Delfanti, 2012).

Selon Meyer (2012), il existe des frontières, mais contrairement à ce que proposent les autres chercheurs, Meyer voit les frontières comme perméables. En effet, Meyer s'interroge sur l'aspect géographique de la réalité du biohacking. Le phénomène du biohack a permis de redéfinir des frontières entre les amateurs et les experts, mais aussi entre citoyens et scientifiques, ou bien encore entre les universités et les lieux où se construit le D.I.Y. Bio (Meyer, 2012). L'approche de Meyer permet de penser différent le phénomène de biohacking en l'éloignant de l'idée que Big Bio et biohacking soient séparés et en introduisant l'idée d'un vivant autour duquel un réseau se forme. Kera (2012) propose de penser le biohacking non pas comme un regroupement d'individus en autarcie, mais plutôt en pensant les liens et le réseau existant permettant un passage d'individus, de connaissances, mais aussi de ressources entre différents collectifs.

« *WITH THE HACKER SPACE MOVEMENT WE ARE STARTING TO WITNESS NOT ONLY «HYBRIDIZED AND BIDIRECTIONAL » BUT EVEN MULTIDIRECTIONAL FLOWS OF BOTH TECHNOLOGY TRANSFER AND ADOPTION INVOLVING VARIETY OF SOCIAL, ECONOMIC AND POLITICAL CONTEXT AND ORGANISATION. »*

(KERA, 2012)

Le biohacking est ainsi vu selon Kera (2012), comme un réseau entre des acteurs humains, mais aussi des non-humains permettant de repenser la notion de participation sociale mais aussi d'ouvrir la porte aux questionnements médiatiques qui m'intéressent dans le cadre de mon travail de recherche (Kera, 2012). Pour comprendre et tenter de cerner le biohacking en tant que réseau, Meyer (2012) se propose d'analyser la spatialité, la matérialité et la pratique des biohackers pour comprendre un phénomène que l'on découvre moins en autarcie qu'il n'y paraît (Meyer, 2012).

Dans la continuité d'un biohack pensé à travers la notion de réseau et de médiation, Darren Wershler, Jussi Parikka et Lori Emerson (2016), avance le concept de *medialab* :

« Media labs are liminal but increasingly powerful spaces in many contemporary settings. They appear in universities and colleges, wedged uneasily between traditional departments and faculties. They're also in basements, warehouses, strip malls and squats. They are stable to varying degrees; many have long-term addresses and an itinerant roster of occupants. Some pop up in one location for a few days, then relocate to another. Sometimes they're even in mobile trucks in the streets, bringing tools and expertise to children in schools and the general public. As clusters of tools

and talent streamlined to produce economic value, labs sometime align with the most ruthless of venture capitalists; in other cases, they are free and open for all to use, disdainful of all commercial motivation. » (Wershler, Parikka, Emerson, 2016)¹⁹.

Ce concept est encore en phase de définition mais il me permet de cadrer une approche médiatique du biohacking en considérant la pratique du biohacker dans un espace qu'ils nomment medialab. Un espace médiatique « (...) *where the new materials and aesthetics of technical modernity were developed.* » (Wershler, Parikka, Emerson, 2016).²⁰

Toujours en réfléchissant à l'écologie médiatique, Roosth (2010) propose de penser la biologie, mais aussi le biohacking, à travers sa pratique. L'auteur invite à penser la biologie comme une biologie construite où la « *substance* » et les socialisations sont co-construites (Roosth, 2010). Cette recherche me permet de poser des bases théoriques et méthodologiques pour considérer dans un premier temps le biohacking comme un *medium* où des pratiques basées sur le vivant entrent en jeu. Pour comprendre comment la biologie est revue à travers des constructions, l'auteur présente « 5 Aspects of contemporary biological manufacture, 1 - Sensory Cultivation 2 - Ongoing participation with biological media and forms 3 - The integration of making biological things and partitioners self making 4 - The embedding of social relations, interest, norms and mode of exchange in built artifact. 5 - The combination of making and knowing. » (Roosth,

¹⁹ What Is A Media Lab? | situated practices in media studies. (s. d.). Consulté à l'adresse <https://whatisamedialab.com/>

²⁰ Ibid

2010 ; p.3.).

Cette thèse de doctorat constitue un point d’ancrage de ma problématique dans le sens où elle me permet de faire un lien avec l’idée de pratique, de fabrication et de construction qui influencent notre réalité. Cette idée que notre manière d’appréhender la réalité fera en sorte que nous aurons une pratique différente. À travers son questionnement, Roosth (2010) offre la possibilité de penser le phénomène de biohacking sous un angle qui me permet de penser le vivant en tant que medium, en tant que réseau, en tant que milieu. Cependant Roosth pense la pratique comme une pratique de la science technique – comme acte d’un individu manipulant un vivant comme moyen, ou dispositif technique (Roosth, 2010). Je propose de penser la notion de pratique plus largement. Une notion de pratique qui n’engloberait pas seulement le travail sur la paillasse, mais une pratique sociale comprise dans le sens de Reckwitz (2002) qui définit la notion de pratique à travers l’idée de « plusieurs éléments interconnectés entre eux : des formes d’activités corporelles, des formes d’activités mentales, des « choses » et leur usage, des connaissances de base constituées de compréhension, savoir-faire, états émotionnels et motivations. » (Reckwitz, 2002, p. 249). A cette idée de pratique comprise en tant qu’éléments interconnectés Dubuisson-Quellier et Plessz reprennent l’idée de Schatzki (2002) qui propose d’ajouter « le rôle de ce qu’il nomme les *arrangements matériels* avec lesquels les pratiques vont s’articuler pour former des « nœuds ou ensemble de pratiques » (« bundles of practices »). » (Dubuisson-Quellier, Plessz, 2013 ; p.5).

« *IN THIS STUDY, I ARGUE THAT BOTH BIOLOGY THE SUBSTANCE AND BIOLOGY THE DISCIPLINE ARE CURRENTLY BEING REMADE, AND THAT INCREASINGLY, LIFE SCIENTISTS APPREHEND « LIFE » THROUGH ITS MANUFACTURE* »

(Roosth, 2010 ; P.3)

C'est donc en pensant l'ensemble des pratiques sociales et médiatiques autour du phénomène de biohacking, non restreintes à la localisation de la paille et de la pratique scientifique, que j'appréhenderai l'idée d'une biologie qui se construit en pensant un vivant comme milieu. Ainsi, en plaçant les pratiques à la base de la biologie contemporaine, Roosth introduit la notion de « biological manufacture » (Roosth, 2010). À travers cette notion, il faut comprendre une biologie qui se construit, « by which i mean efforts to grasp how biology works by making and more specifically, crafting, new biological things » (Roosth, 2010 ; p.14). Une notion de *craft* que l'auteur associe à la notion de « *tinkering* » que je propose de penser aussi sous le terme hack.

PRATIQUE HACKER - À CŒUR DE BIEN FAIRE

HACKS DO NOT REQUIRE FANCY LAB EQUIPMENT, FEDERAL FUNDING, OR PEER REVIEW. THEY SIMPLY NEED AS MANY HANDS, EYES, AND BRAINS FOCUSED ON A PROBLEM AS POSSIBLE. SOMEWHERE IN THAT COMMUNITY OF CREATIVE MINDS, THE HACK IS WAITING. UNCOVERING IT SIMPLY REQUIRES THE ACCESS TO TOOLS, THE ACCESS TO KNOWLEDGE, AND THE FREEDOM TO ACCESS BOTH, ACCORDING TO THE BIOHACKER CREDO. WHEN A GLOBAL PANDEMIC IS LOOMING, THERE CAN BE NO TARGET RIPER FOR THE HACKING THAN THE SWINE FLU ITSELF. »

(WOHLSEN, 2011 A ; P.11)

Lorsque l'on pense hack, une carte mentale se forme mettant en avant certaines idées véhiculées par les médias. Lorsque l'on imagine hack on peut penser dans un premier temps, au personnage de Néo de la trilogie de films Matrix, hacker et héros de notre cyberculture. Un hacker activiste tard le soir, vivant seul dans son appartement sombre avec comme faible source de lumière, son écran d'ordinateur, affichant un codes de programmation nous laissant avec la sensation d'être analphabète. Le hacker, dans le sens que les médias véhiculent souvent, c'est aussi un cyber-terroriste ou encore un pirate avec comme idéal l'anarchie. Mais attention à ne pas « confondre le hacker et le cracker » (Pasteur, 2004 ; p.60). Comme le souligne Pasteur, « le cracker est en effet comme le double perversi du hacker. » (Pasteur, 2004 ; p.60). Le cracker a comme méthode l'intrusion des systèmes informatiques à travers le « *crack* » du code informatique. Son but est l'intrusion et sa méthode importe peu. Eric Raymond explique parfaitement cette distinction qui doit être faite entre hacker et cracker. Il souligne en effet que les hackers s'éloignent des crackers qui sont décrits comme fainéants et irresponsables. Toujours selon Eric Raymond, « *being able to break security doesn't make you a hacker any more than being able to hotwire cars makes you an automotive*

engineer. Unfortunately, many journalists and writers have been fooled into using the word « hacker » to describe crackers; this irritates real hackers no end. » (Raymond, 2001, p. 196).

« AND THAT'S ALL I'M GOING TO SAY ABOUT CRACKERS. »

(RAYMOND, 2001, P. 196).

À l'origine, le hack n'est nullement associé au domaine informatique. Il permet de distinguer d'un côté les « *Tools* » (Harvey, 1985), des étudiants du MIT présents et rigoureux dans la poursuite des études, suivant chaque classe et que l'on retrouve à la bibliothèque en dehors des heures de cours. Et de l'autre, des étudiants peu présents lors des cours magistraux beaucoup plus affairés à bidouiller et se divertir en contournant les règles (Harvey, 1985).

Selon Brian Harvey:

« (...) the true hacker can't just sit around all night; he must pursue some hobby with dedication and flair. It can be telephones, or railroads (model, real, or both), or science fiction fandom, or ham radio, or broadcast radio. It can be more than one of these. Or it can be computers. » (Harvey, 1985 ; s.p.)

Le terme hacker a été associé au domaine des ordinateurs dans les années 60 avec l'émergence de la culture informatique au MIT, mais rien ne fait en sorte qu'il soit strictement associé au domaine des ordinateurs bien au contraire. Un

hacker est un passionné dans son domaine, ce sont « des constructeurs qui participent à la résolution de problèmes, qui croient à la liberté et qui souhaitent s'entraider sur une base volontaire. » (Raymond, 2001 ; p.196).

“LE HACKER EST UN « BIDOUILLEUR » DE GÉNIE, AUSSI PERFORMANT POUR LE CODAGE INFORMATIQUE, LA CONFECTION D’UN CIRCUIT ÉLECTRONIQUE COMPLEXE QUE POUR MITONNER UN BON PETIT PLAT VÉGÉTALIEN ! SI LE HACKING EST ÉTROITEMENT LIÉ AU DÉVELOPPEMENT DE L’INFORMATIQUE (STEVE WOZNIAK, L’INVENTEUR DU PREMIER ORDINATEUR APPLE EST LE HACKER LE PLUS CÉLÈBRE AU MONDE) ET D’INTERNET (L’AROBASE UTILISÉE DANS LES MAILS EST UN HACK), IL S’ÉTEND À TOUS LES DOMAINES PAR EXEMPLE À LA BIOLOGIE (BIOHACKING).”

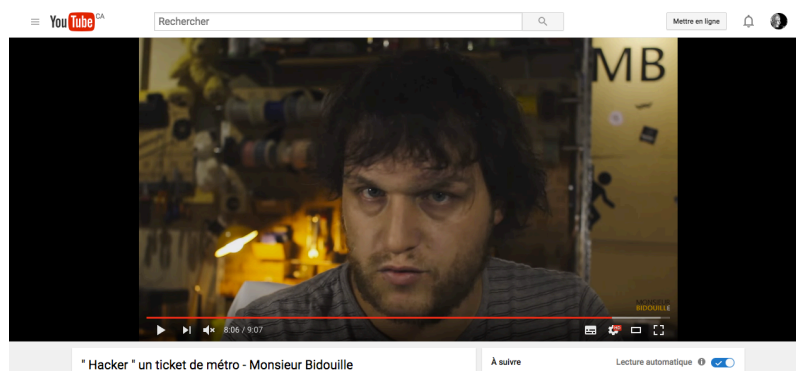
(MARTIN, 2015; P.73)

Le hacker ne fait que bidouiller le medium qui le fascine, c’est « un passionné ou un amateur de tout genre, son emploi n’ayant pas nécessairement de lien avec l’informatique. » (Himanen, 2001 ; p.57). Selon Harvey (1985), la notion de hack existe depuis bien plus longtemps que l’apparition des ordinateurs, en effet il associe même le hack à la philosophie de Kant ! En tant que philosophe redéfinissant la tradition et les forces éthiques de son époque, Kant aurait été l’instigateur d’une nouvelle manière de penser l’autonomie. Selon Kant, « Each person makes free, autonomous choices, unfettered by outside authority » (Harvey, 1985 ; s.p.). C’est donc cette idée que chacun d’entre nous est capable de percevoir et de raisonner selon sa propre individualité dans un monde cadré. Le hack selon cette perspective devient la porte d’entrée vers des manières alternatives de voir le monde, une paire de lunettes facilitant l’ouverture. Comme une hache qui, révélant une brèche dans la réalité, met en lumière un monde et un sens nouveau. Les hackers sont alors compris comme « des producteurs de

nouveaux concepts, perceptions et sensations qui expriment la possibilité de nouveaux mondes » (Wark, 2004 ; p.20). Le hack non plus comme une action de destruction mais comme une forme de création (Deleuze, 2003).

Le hacker ne cherche pas nécessairement à monétiser sa création, ou comme le présente Martin (2015), il participe d'une forme de rejet de l'organisation scientifique du travail. Le hack devient alors un moyen de repenser la pratique scientifique, mais aussi de repenser tous les éléments autour de cette pratique que ce soit l'organisation, la communauté, le matériel, ou encore le partage de connaissance. Le hack est à la base d'une idéologie, mais aussi d'un éthos pour vivre le monde différemment.

En voici une illustration contemporaine. Monsieur Bidouille est un *youtuber* comme il en émerge de plus en plus dans une époque où la TV s'individualise et où le contenu est créé et choisi par les utilisateurs.²¹



Capture d'écran de la vidéo : " Hacker " un ticket de métro - Monsieur Bidouille – Source Youtube.fr

Monsieur Bidouille, Dimitri Ferrière de son vrai nom, propose des vidéos

²¹ Ferreira, E. (2015). Monsieur Bidouille: les makers pour les nuls version Youtube. Repéré à URL : <http://www.makery.info/2015/06/23/monsieur-bidouille-les-makers-pour-les-nuls-version-youtube/>

en forme de tutoriels présentant des astuces ou encore des manières de fabriquer à la façon DIY (Do It Yourself). Parmi celles-ci, il nous montre comment « *hacker* » un ticket de métro. L'idée est d'appréhender le ticket de métro différemment, de s'étranger face à ce laisser-passer pour le voir comme un support, un moyen de faire autre chose. Dans ce cas-ci, Dimitri Ferrière utilise le ticket de métro comme un support pour enregistrer un message binaire. Il est possible de ré-encoder le programme inscrit dans la bande magnétique pour inscrire un tout autre message que celui du laisser passer. En utilisant du matériel accessible, Monsieur Bidouille montre en quelques minutes comment il est possible d'utiliser l'encodeur magnétique d'un enregistreur cassette pour écrire un nouveau programme sur le ticket de métro. Le hack ici se présente comme un moyen de penser différemment le monde qui nous entoure. Ce n'est pas un acte en soi illégal, ni destructeur, c'est une pratique qui ouvre la créativité pour questionner le monde qui nous entoure. C'est un mélange subtil de créativité, de débrouillardise, d'étrangement et d'action. La notion de hack est donc reconsidérée. On peut alors parler de bidouille (Lallement, 2015) comme on pourrait dire « *tinkering* », « *making do* » (Roosth, 2010) ou bien encore bricolage.

*“ WHY WOULD SOMEONE WANT TO TINKER WITH BIOLOGY? BUT IN
LIGHT OF THE HUMAN NEED TO FIDDLE, PERHAPS THE MORE URGENT
QUESTION IS, WHY WOULD SOMEONE NOT WANT TO? ”*

(WOHLSEN, 2011A)

Michel De Certeau (1980) parle des « producteurs méconnus, poètes de leurs affaires, inventeurs de sentiers dans les jungles de la rationalité fonctionnaliste (...). Ils tracent des “trajectoires indéterminées”, apparemment insensées parce qu’elles ne sont pas cohérentes avec l’espace bâti, écrit et préfabriqué où elles se déplacent. » (Michel De Certeau, 1980 ; p.57) Ces individus sortent du cadre pour jouer avec les règles en place. On pourrait se baser sur la connotation négative du concept de hacker pour croire que ceux-ci jouent dans l’illégalité, mais ils ne font que s’approprier les règles, les discours, les codes et les outils. À l’image de la définition du concept de tactique selon De Certeau, ils agissent par l’intermédiaire d’une tactique d’appropriation, car la tactique « n’a pour lieu que celui de l’autre » (De Certeau, 1980 ; p.57).

IL N’Y PAS DE PROBLÈME, QUE DE LA CURIOSITÉ

Je me propose donc d’envisager le phénomène de biohacking sous l’angle médiatique, et de questionner la pratique du biohack à travers différentes modalités, divers niveaux d’observations. Il s’agit donc de tenter de comprendre les agencements et les relations autour de cette pratique qui n’existe pas seule, qui n’existe pas en autarcie. Pour moi, cela revient à tenter de questionner la pratique du hack, la bidouille, le bricolage ou bien le « Tinkering » (Roosth, 2010) comme un moyen de comprendre le vivant en tant que *medium*. Le hack est alors pour moi une pratique médiatique qui s’inscrit dans un groupe, une communauté, et plus largement un milieu d’une biologie et d’un vivant qui se construisent (Roosth, 2010). C’est une pratique qui s’inscrit au sein d’une écologie, rendue possible par la présence d’un réseau de biohackers qui s’informent, qui échangent et partagent

une même compréhension du hack. **Je souhaite donc m'interroger sur la relation existant entre le hack, le biohack et le vivant.** Mettre l'accent sur la relation me permet de dépasser la notion de réseau, constitué de nœuds, pour m'intéresser à la notion de milieu. Un milieu vivant comme un environnement au sein duquel des organismes prennent forme, se développent, échangent. Et ainsi, tenter de comprendre comment l'agencement d'éléments sociaux et de pratiques interconnectées permet de comprendre le biohacking en tant que phénomène inscrit dans une écologie médiatique. Tenter de montrer l'agencement et les lieux où sont conçus de nouveaux modes de vivre ensemble (Lallement, 2015), d'organisation, des lieux médiatiques (medialab) où l'on pense médiologiquement le vivant.

Plus spécifiquement, j'ai envie de me poser la question du phénomène contemporain de biohacking à la lumière des pratiques du hack. Un hack que je ne considère pas restreint à la pratique concrète du biohacker sur sa paillasse de fortune, mais un hack plus large qui englobe la formation d'un groupe de biohacking, le hack et la récupération de matériels, le hack d'une organisation scientifique. Et ainsi tenter de comprendre l'ensemble de cette réalité comme un élément qui émerge, qui se développe, qui échange au sein d'un écosystème, d'un milieu médiatique que je propose être le vivant même.

Plus concrètement, je suggère de décrire **comment les pratiques du hack prônées et développées au sein des communautés de biohackers, permettent de repenser le vivant en tant que *medium*.** Un *medium* qui ne s'arrêterait pas à l'idée d'un support de l'information, mais compris comme un réseau, un milieu, dans une perspective écologique.

Concrètement je souhaite questionner le phénomène du biohacking sous

un angle médiatique. En portant l'attention sur la médiation plutôt que sur le *medium*, en tant que moyen ou intermédiaire, et ainsi proposer une approche et une compréhension du vivant par le biais de la métaphore médiatique du milieu.

METHODOLOGIE – OU LE VOYAGE ETHNOGRAPHIQUE D'UN CHERCHEUR HACKÉ

« *UNE GRANDE SCIENCE (QUI N'EST PAS LA SCIENCE DES ÉCOLES NI LA SCIENCE DE LA (C)RAND CORPORATION) EST UNE AVENTURE INTELLECTUELLE QUI NE CONNAÎT PAS DE LIMITES ET NE RECONNAÎT PAS DE RÈGLES, PAS MÊMES CELLES DE LA LOGIQUE.* »

(FEYERABEND, 1979 ; P. 199)

Entreprendre un questionnement médiatique au sujet d'un vivant ou d'une pratique hacker, implique un « *estrangement* » de tous les instants. Un vivant comme on le perçoit actuellement existe par l'utilisation d'une catachrèse²², d'une métaphore du programme qui le rend tangible, sensible. Le vivant est alors remis en question par l'émergence d'une biologie de synthèse qui s'empresse de dépasser l'idée de la découverte pour la pratique de création et de fabrication. Des biohackers qui ouvrent des brèches dans la compréhension et le sens que l'on donne à un vivant programmé, enfermé dans sa propre métaphore. Un hack qui ouvre les portes médiatiques d'un vivant que l'on entrevoit comme un milieu. En m'intéressant à la pratique des biohackers en tant que pratique médiatique, j'espère dépasser la métaphore du programme que l'on colle au vivant pour entrevoir une métaphore médiatique du milieu, ouvrant ainsi les portes vers une compréhension et une définition plus englobante d'un vivant que l'on synthétise

²² Pour comprendre le terme catachrèse je cite Derrida (1971) qui explique qu'une catachrèse est une « *Extension abusive du sens d'un mot à une idée dépourvue de signe propre dans la langue.* » « *Ainsi la catachrèse est un écart que certains mots font de leur première signification, pour en prendre une autre, qui y a quelque rapport et c'est aussi ce qu'on appelle extension.* » (Chesneau, 1971 ; p.50)

avec l'annonce à demi-mots d'une révolution sociale et scientifique. Je suggère de m'intéresser aux liens plutôt qu'aux nœuds, pour placer la relation et la médiation au centre du questionnement et ainsi repenser le phénomène du biohacking et plus largement le vivant. Repenser le vivant équivaut à s'écarter un instant, prendre le recul nécessaire pour « s'étranger ». Une remise en question, une distanciation pour tenter de repenser le bout du monde qui me fascine. Trop souvent l'on pense un bout du monde comme la source ultime, le but final d'une recherche qui se focalise sur un résultat objectif, sans percevoir l'importance d'un chemin de traverse, d'une route méthodologique *medium* d'un voyage académique.

“QUELQUE CHOSE EN VOUS GRANDIT ET DÉTACHE LES AMARRES, JUSQU’AU JOUR OÙ, PAS TROP SÛR DE SOI, ON S’EN VA POUR DE BON. UN VOYAGE SE PASSE DE MOTIFS. IL NE TARDE PAS À PROUVER QU’IL SE SUFFIT À LUI-MÊME. ON CROIT QU’ON VA FAIRE UN VOYAGE, MAIS BIENTÔT C’EST LE VOYAGE QUI VOUS FAIT, OU VOUS DÉFAIT.”

(BOUVIER, 2001, P. 12)

Ma recherche a donc pour fil rouge l'étude médiologique du vivant à travers la compréhension du phénomène de biohacking et en me concentrant sur la pratique du hack. De plus en plus, des communautés de biohackers se mettent en place à travers le monde. Des biohackers ouvrant en grand les portes de la participation à qui sera curieux, mais faisant apparaître certaines réticences face à celui qui prendra sans donner. Le phénomène du biohacking est relativement jeune, particulièrement à Montréal, ses pratiques étant questionnées éthiquement par une population qui tente de comprendre un nouveau rapport au vivant.

Rentrer dans ce cercle de passionnés du vivant offre un défi méthodologique intéressant.

LA COMMUNICATION - DONNER ET RECEVOIR

Je me rappelle encore ma première rencontre avec le groupe de biohackers de Montréal. Rassemblés dans la salle principale de la Maison Notman²³ sur la rue Saint Laurent, nous étions regroupés en cercle en cherchant à faire connaissance. Je découvre un groupe de 8 personnes. Je ne connais personne. Je dis bonjour et attends patiemment que la réunion commence. Je n'ai aucune idée de ce qui m'attend. La réunion débute par une présentation de chacune des personnes présentes. La composition du groupe est variée. Deux étudiants en biologie, un businessman, un étudiant en bioingénierie et une étudiante en sociologie. J'apprends par l'intermédiaire d'une connaissance dans le groupe que l'étudiante en sociologie effectue au doctorat une recherche sur les biohackers, tout comme moi. Écartée un peu du groupe, elle tient son carnet de note. Munie de son stylo elle écrit, note, annote, dénote par son silence et sa posture d'observatrice. Peu participante, elle s'assume dans son rôle de chercheuse en sciences sociales, observant la réunion de l'extérieur comme on observerait, en évitant de contaminer, des cellules au microscope. Le son de son stylo sur le carnet vient

²³ « La Maison William-Notman est un lieu patrimonial de Montréal situé sur la rue Sherbrooke. (...) Après avoir été abandonnée pendant 10 ans, elle accueille la Maison du Web depuis 2011. La Fondation OSMO a acheté le bâtiment le 19 décembre 2012. Elle abrite des entrepreneurs du Web et des investisseurs en capital de risque pour les jeunes sociétés liées aux nouvelles technologies »

(<http://notman.org/fr/>)

remplir les silences lors de la réunion, pendant que le groupe discute d'une activité à organiser dans le mois à venir. Quelque mois plus tard, je retrouve la doctorante en sociologie à l'occasion de l'activité « *Genomikon* » organisée par le groupe de biohacker de Montréal, toujours munie de son carnet à l'écart d'un groupe qui échange. L'activité organisée a pour objectif de se familiariser avec la biologie de synthèse à travers la reprogrammation de l'ADN d'une bactérie, et cela afin de la colorer²⁴. Ce jour-là j'enfile pour la première fois les gants, participant pleinement en tant que biohacker, laissant au vestiaire ma blouse de chercheur en sciences sociales. Franchir la vitre teintée séparant l'observé de l'observant m'a permis d'aborder l'activité sous un angle différent. Un angle immersif où les rapports se font entre biohackers avant tout et où les questions se posent pour appuyer et approfondir la compréhension d'une expérience vécue. Parmi les vingt biohackers concentrés sur la dose exacte de réactifs à prélever, je remarque la présence dans un coin de la doctorante en sociologie, observant, m'observant en tant que biohacker. En la voyant ainsi, je fais l'expérience du biohacker observé observant l'observateur l'observer d'un point de vue extérieur recevant des informations pertinentes pour sa recherche sans toutefois rien donner en échange. Comme si elle ne faisait pas partie de mon monde.

²⁴ Le système Genomikon permet de combiner plusieurs parties d'ADN en utilisant des billes magnétiques comme échafaud, mais aussi des plasmides.

(http://www.meetup.com/fr-FR/DIYBio-Montreal/events/150408782/?eventId=150408782&chapter_analytics_code=UA-51265317-1)

“J’APPELLERAI MONDE CE DONT JE PARLE LORSQUE JE COMMUNIQUE AVEC D’AUTRES ; IL NE S’AGIT PAS D’ABORD D’UN MONDE OBJECTIF, MAIS DE MON MONDE.”

(FOUREZ, 2002 ; p13)

QU’EST CE QUE LE MONDE ?

Comme je l’expliquais plus tôt, je considère le monde à travers le prisme de la représentation que je m’en fais. « La carte n’est pas le territoire » (Korzybski, 1933) et ce que nous percevons du monde qui nous entoure, les connaissances, sont « une icône, une image qui représente quelque chose. » (Lynn Segal, 1990 ; p.27). À partir de ce postulat, je considère que nous avons un rapport médié avec la réalité qui nous entoure, dans le sens où notre réalité est appréhendée par l’utilisation de *media*. Un *medium* que l’on peut d’abord définir comme un intermédiaire, un moyen entre nous et la représentation de la réalité. Cependant, je propose de ne pas m’arrêter au *medium*, au dispositif, mais plutôt de mettre en évidence la relation. Ne voyons pas l’objet « la vie », comme une entité indépendante, mais prenons conscience des relations et des médiations que nous avons avec toutes choses. Ce lien invisible qui connecte, qui fait ressentir, qui fait avancer, qui fait peur, qui fait vivre. Cette médiation définit toute chose, notre relation au monde, notre existence. Comme le définit Dominique Meunier, « la médiation désigne (...) une action, un événement qui met en présence des individus et des choses, par et à travers les relations qu’ils tissent. C’est donc un processus constitutif qui fait « être », au sens d’Antoine Hennion (1993) pour qui

la médiation suppose de se demander ce qui fait exister et non ce qui existe. » (Meunier, 2007 ; p.325).

Sans lunettes, je ne lirais pas, et sans moi, ces lunettes n'existeraient pas. J'y porte et elles me portent un regard et une relation particulière - unique - différente de quelqu'un d'autre. Les *media* nous permettent de percevoir et de construire des représentations de cette réalité, des représentations que nous percevons subjectivement.

En lien avec ma recherche, j'aurai une vision constructiviste de la réalité tout en adoptant la posture de l'ethnographe. Une approche qui considère que la réalité est une construction sociale, une construction de notre propre subjectivité (Segal, 1990).

Je considère ainsi le monde biohacker comme une réalité complexe construite par les biohackers eux-mêmes faisant sens d'un vivant qu'ils synthétisent. En tant que chercheur, je propose d'appréhender mon travail de recherche comme une manière de comprendre cette réalité subjective au travers de l'interprétation des biohackers, complétée par ma propre interprétation du phénomène. Ainsi, en tant qu'ethnographe, tout comme Gérard Fourez, je considère donc l'observation comme « une interprétation, c'est intégrer une certaine vision dans la représentation théorique que l'on se fait de la réalité. » (Fourez, 2001 ; p.32). Lynn Segal pose la question de l'objectivité : « Pouvons-nous, en tant qu'observateurs, avoir des connaissances objectives ? » (Segal, 1990 ; p.27).

Tout comme les biohackers synthétisant la vie – je considère que nous construisons ou inventons la réalité de manière subjective plutôt que nous la découvrons (Segal, 1990). « L'objectivité, c'est regarder de haut ce que nous observons, tel un physicien qui regarde une pierre qui tombe. » (Bonneville,

Grojean, Lagacé ; 2007). En tant que chercheur, je me considère comme faisant partie de la réalité que j'observe. Une réalité que l'on ne découvre pas comme une vérité cachée qui existerait en dehors du chercheur. Une réalité qui fait sens au moment où nous tentons de l'interpréter. Tout comme l'explique Lynn Segal « la logique du monde est celle de la description du monde. » (Segal, 1990 ; p. 22)

« LA CONCEPTION CONSTRUCTIVISTE DU MONDE EST POTENTIELLEMENT LIBÉRATRICE, AU SENS OÙ ELLE PERMET À CEUX QUI L'ADOPTENT D'EXPLOITER LEUR POTENTIEL CRÉATIF. CETTE CONCEPTION REJETTE LA CROYANCE EN UNE SEULE RÉPONSE À L'EXCLUSION DE TOUTE AUTRE. LA MULTIPLICITÉ DES CHOIX GARANTIT QU'UN SYSTÈME EST ADAPTABLE, ET, POUR CE QUI CONCERNE LES ÊTRES HUMAINS, QU'IL EST SAIN. »

(LYNN SEGAL, 1990 ; P.22)

L'ETHNOGRAPHE À LA POURSUITE DU LAPIN BLANC

Afin de répondre à ma question de recherche, j'ai décidé d'adopter l'ethnographie comme méthode de recherche. En effet, comme j'ai tenté de le mettre en évidence dans les parties précédentes, tenter de percevoir et comprendre la pratique du biohacker c'est avant tout se mettre à sa place pour comprendre le sens qu'il ou elle donne au vivant. C'est entrer dans l'univers étudié pour observer, discuter, comprendre de l'intérieur, un monde qui s'observe différemment de l'extérieur. Une méthode que j'associerai à la notion de voyage dans le sens de Borges (1982) et de son ethnographe. J'ai donc entrepris un voyage ethnographique composé de plusieurs fils conducteurs me permettant d'observer des groupes dans leur phase de formation, d'interroger des biohackers, mais aussi de visiter différents espaces de biohacking en Amérique du nord et en Europe.

« UN HOMME FAIT LE PROJET DE DESSINER LE MONDE. LES ANNEES PASSENT : IL PEUPLE UNE SURFACE D'IMAGES DE PROVINCES, DE ROYAUMES, DE MONTAGNES, DE GOLFES, DE NAVIRES, D'ÎLES, DE POISSONS, DE MAISONS, D'INSTRUMENTS, D'ASTRES, DE CHEVAUX, DE GENS. PEU AVANT SA MORT, IL S'APERÇOIT QUE CE PATIENT LABYRINTHE N'EST RIEN D'AUTRE QUE SON PORTRAIT. »

(JORGE-LUIS BORGES, 1982 ; P.215)

Inscrite dans une vision médiatique de la communication, j'ai pensé ma méthodologie et mon ethnographie comme un voyage de recherche, dans le sens où je me suis laissé guider par les aléas des rencontres et des opportunités momentanées. Par la métaphore du voyage, je tente de confronter certaines approches en sciences sociales qui pensent la méthodologie et le travail de recherche comme « une série de procédures plus ou moins formalisées, d'étapes successives, séquentielles » (Meunier, Lambotte, Choukah, 2013 ; p.346). Tenter de penser la communication et le vivant en tant que *medium* implique de penser la méthodologie tout aussi médiatiquement. Je propose donc une méthodologie de recherche en communication considérant la médiation comme base. Une démarche de recherche qui serait hétérogène, « c'est-à-dire composée d'éléments différents par leurs natures et leurs fonctions, mais qui forment un tout que l'on nomme pratique ou démarche de recherche. Ces éléments sont à la fois linéaires et formels, mais également faits de conjonctures, d'incertitudes et de ce qu'on pourrait nommer l'informel. » (Meunier, Lambotte, Choukah, 2013 ; p.346).

Je suggère aussi de penser ma méthodologie de manière réflexive à travers la notion de hack, compris aussi en tant que bricolage. Je mobiliserai donc la notion de bricolage dans le sens d'une pratique « mélangeant improvisation, prise de risque et ingénierie méthodologique. » (Meunier, Lambotte, Choukah, 2013 ;

p.348). Tout comme les biohackers qui tentent de trouver des « moyens », des « hacks » pour mettre en forme leurs idées, je me considère comme un chercheur hacker. Tenter de comprendre le hack c'est donc adopter son ethos et sa perception du monde. Si je veux saisir comment l'on est passé d'un vivant que l'on découvre à un vivant que l'on synthétise, je considère que ma méthodologie doit épouser cette perception d'une réalité et donc d'une méthodologie que l'on construit. Qui se construit au grès de « lectures antérieures, des rencontres marquantes, des années de recherche plus ou moins fructueuses » (Meunier, Lambotte, Choukah, 2013 ; p.357). Une méthodologie que je considère comme Meunier et ses collègues (2013), impliquant « des capacités d'improvisation et d'adaptation qui permettent de faire face au caractère contingent de l'expérience et des défis. » (Meunier, Lambotte, Choukah, 2013 ; p.349).

Observer, se rendre sur le bout du monde qui nous questionne, découvrir l'essence et l'âme du bout qui nous intéresse, implique un laisser-aller total. Une confiance dans la procédure et le chemin choisis. Plonger, c'est avant tout ne pas avoir peur de se mouiller, c'est ne pas faire marche arrière et ne refuser aucune opportunité de rencontre, de porte ouverte ou de main tendue.

Observer c'est s'investir sans trop se questionner sur le but du voyage. C'est avant tout, accepter l'improvisation de la recherche, le moment inconnu, ce *kairos*²⁵, quelques secondes avant l'impact et la surprise d'une nouvelle

²⁵ Le concept du Kairos appliqué dans le domaine de la recherche par Dominique Meunier et François Lambotte (2012), me permet de m'éloigner d'une recherche suivie chronologiquement, et de me rapprocher d'une méthodologie ponctuée par des moments, des instants.

interprétation de la réalité après être sorti du sentier battu. C'est avant tout un plongeon dans l'inconnu avec toutes les facettes du mystère et de la découverte.

C'est suivre le lapin blanc dans chaque recoin du terrier !



« *THERE'S A DIFFERENCE BETWEEN KNOWING THE PATH AND WALKING THE PATH.* »²⁶

*LAURENCE FISHBURNE, MATRIX (1999),
ÉCRIT PAR FRÈRES WACHOWSKI*

Ma méthodologie suit ainsi deux chemins à partir de son terrain principal constitué par mon ethnographie effectuée au sein de Bricobio, le groupe de biohackers de Montréal.

BRICOBIO

Mon voyage ethnographique commence à Montréal en 2013 alors que je commence mon mémoire. Je suis alors au début de mon processus de questionnement, m'intéressant à un vivant que je commence à penser, à repenser à travers les lunettes d'un médiologue. Les différentes recherches effectuées (Delfanti, 2012a, 2013b ; Meyer, 2012) sur le biohacking avaient pour méthodologie

²⁶ « *Il y a une différence entre connaître le chemin, et parcourir le chemin.* » - Traduction libre -

l'observation ou encore l'analyse de discours que je pense assez éloignées de mon approche pragmatique, constructiviste et médiologique de la pratique des biohackers. Afin de tenter de comprendre une pratique sous l'angle médiatique, je me devais d'en faire l'expérience en tant que biohacker, comme quelqu'un cultivant la pratique du hack. Durant deux années, je me suis pleinement impliqué dans la communauté de biohackers de Montréal en effectuant un travail de terrain (23 Octobre 2013 à 29 avril 2015).

La première partie de mon travail de terrain a été exploratoire, dans le but d'intégrer et de me familiariser avec la communauté des biohackers de Montréal. Celle-ci venait tout juste de se former et les premières rencontres se sont faites dans le cadre de réunions. Les réunions du groupe avaient lieu de manière régulière tous les quinze jours, chaque mercredi. En tant qu'ethnographe je me suis donc présenté comme passionné d'un vivant que l'on peut désormais synthétiser. J'avais cependant pris bien soin de révéler mon statut d'étudiant chercheur en communication et mes problématiques de recherche. Après chaque rencontre, j'ai pris le temps de consigner dans mon journal le déroulement des réunions en notant les éléments marquants de mon point de vue subjectif. Ce terrain m'a permis de comprendre de l'intérieur la formation d'un groupe de biohackers.

Le nombre de participants était variable durant les rencontres, et mes interlocuteurs principaux étaient Kevin, fondateur du groupe à Montréal, mais aussi Thomas, membre participant régulièrement aux réunions, devenu par sa régularité et son implication un des piliers du groupe. Par ailleurs, j'avais aussi pour contact Sarah, étudiante au doctorat en communication participant au sein du groupe en tant que biohacker à part entière.

Tout au long de mon ethnographie, mes observations et commentaires sur les rencontres ont été notés dans différents carnets. A la suite de leur lecture, j'ai réalisé des assemblages thématiques permettant de mettre en avant certains questionnements que j'analyserai lors de la partie discussion.

La deuxième partie de mon ethnographie à Montréal avait pour but de montrer le monde des activités de biohacking organisées par Bricobio. J'ai ainsi pu assister mais aussi organiser trois d'entre elles.

Atelier Genomicon : 20 novembre 2013 – à la maison Notman.

Microscope Hacking Night : 4 Décembre 2014 – à Atelier Helios Makerspace

Atelier levure : 8 Avril 2015 – chez Kevin, fondateur de Bricobio.

Les activités m'ont permis concrètement de faire l'expérience de la pratique d'un biohacker. Passer de l'observation, du discours, à devenir moi même un biohacker. Puisque les intervenants lors des activités connaissaient mon expérience dans le domaine de l'audiovisuel, ils m'ont demandé de prendre des photographies, ce qui m'a permis aussi de récupérer du matériel audiovisuel.



Photos 1 - Activité Levure avec le groupe Bricobio de Montréal – Avril 2015

Ma participation aux activités de Bricobio a été déterminante pour mon ethnographie, en ceci que ces dernières sont complètement dégagées de l'aspect administratif que l'on retrouve lors des rencontres régulières du groupe. Les membres participants sont différents et la question du vivant y est abordée selon un angle créatif et pratique. Les activités ont donc été primordiales et complémentaires à ma participation aux réunions administratives afin de comprendre une pratique, une manière de concevoir le vivant sur la paillasse.²⁷

²⁷ « En mobilier de laboratoire, une paillasse est un plan de travail généralement carrelé afin d'en faciliter le nettoyage. » Source : Wikipédia.fr (31 Octobre 2016) , entrée « paillasse ».

À LA POURSUITE DU LAPIN BLANC

J'ai intégré Bricobio dans sa phase de formation. Les rencontres se faisaient principalement autour des questions administratives ou encore autour de la mise en place de projets et de recherche de matériels. Le monde des biohackers, comme le souligne Kera (2012), doit être perçu comme un réseau, que je concevrai plutôt comme un milieu, au sein duquel les échanges sont nombreux, qu'ils soient matériels, du domaine des connaissances, ou encore des pratiques et des infrastructures. Il était fréquent, lors des rencontres avec les membres de Bricobio, que nous invitions un intervenant biohacker extérieur pour qu'il partage avec nous son expertise et ses conseils. Les intervenants étaient contactés par Skype ou encore sur Google Hangout et une discussion était lancée. J'ai soumis au groupe l'idée de devenir leur ambassadeur auprès des autres groupes de la communauté de biohackers. Après avoir hacké mon rôle de chercheur en communication pour devenir biohacker, je suis devenu un biohacker en voyage, chargé de créer des liens avec les autres groupes. J'ai ainsi effectué une ethnographie en passant dans différents autres groupes de biohackers à travers 6 villes différentes d'Amérique du Nord et d'Europe.

J'ai commencé mon voyage de recherche dans la peau d'un chercheur en communication. J'ai « *hacké* » mon rôle pour devenir un biohacker, participant pleinement au développement d'un groupe de biohacking à Montréal. J'en suis devenu l'ambassadeur de Bricobio dans les différents groupes que j'ai visités aux États-Unis et en Europe. Tout comme il est possible d'appréhender le vivant selon des angles différents, la manière dont j'ai abordé ma méthodologie a été hackée au

fil des différents rôles, et des différentes perspectives de recherche qui se sont présentées à moi.

Ainsi, dans la perspective d'un échange de connaissances et de pratiques, je suis parti rencontrer différents groupes de biohackers sur deux continents. L'objectif était double. Dans mon rôle de biohacker membre de Bricobio, j'avais pour mandat de rencontrer les membres actifs de la communauté de biohackers, afin d'acquérir des connaissances, mais aussi d'agrandir notre réseau. De l'autre côté, j'étais Medy, chercheur en communication médiatique tentant de comprendre un phénomène curieux.

Deux opportunités de voyage se sont présentées à moi. La première m'a amené en France où j'ai eu l'occasion de visiter La paillasse à Paris et la Myne à Lyon. Cette exploration ethnographique en France a duré 2 semaines, du 1 mars 2015 au 15 mars 2015. Kevin et Sarah²⁸ de Bricobio m'avaient mis en contact avec Thomas Landrain, fondateur de La paillasse à Paris, mais aussi Quitterie L. et Aurélien D. les deux fondateurs de Biohacking Safari²⁹, aussi membres du groupe à Paris. Aurélien étant à l'extérieur de Paris, il ne pouvait me recevoir et Thomas ne m'a pas répondu. J'ai donc rencontré Quitterie, un jeudi soir, lors des portes

²⁸ Certaines fois pour des raisons de confidentialité, d'autres fois parce que je ne les connaissais pas, tous les noms de familles des interviewés ne sont pas mentionnés.

²⁹ Biohacking Safari est un groupe promouvant les liens et les échanges entre les différents groupes de biohacking à travers le monde. La plateforme internet propose différentes interviews et photos des acteurs du biohacking contemporain.

(<http://biohackingsafari.com/>)

ouvertes du groupe. J'ai ainsi pu visiter les lieux, rencontrer certains membres du groupe et assister à des présentations.

La Paillasse est un réseau de laboratoires interdisciplinaires un cadre pour la mise en place de projets collaboratifs et open-source. D'abord situé dans un squat de banlieue parisienne, le groupe se situe actuellement au centre de Paris dans un local qu'il partage avec différentes start-up.



*Photo 2 - Laboratoire du groupe La Paillasse à Paris -*³⁰

Pour ce qui est du groupe de Biohacker de Lyon, je suis entré en contact avec Rieul, fondateur du groupe la MYNE, qui m'a invité à passer visiter les locaux. J'ai ainsi eu l'occasion de voir deux groupes de biohacking français avec deux manières de se développer différentes.

La Myne à Lyon, France, est un espace « ouvert » regroupant divers « labs » et divers aspects du hack. On y retrouve un hacklab, un fablab, mais aussi un biohacking lab. C'est aussi un espace de travail partagé afin de mettre en réseau

³⁰ (<http://notesondesign.org/la-paillasse-ecole-des-communs-15-16-novembre-2014/>)

des groupes et des idées. La Myne « a pour vocation d’être un espace de liberté, d’expérimentation et d’innovation citoyenne : un tiers-lieu open-source. »³¹



*Photos - Rencontre et expérimentation à La Myne – Lyon*³²

Une fois que l’on prend goût au voyage et aux rencontres, tout s’enchaîne. À mon retour d’Europe, j’ai décidé de poursuivre mon périple ethnographique pour visiter les groupes de biohackers des États-Unis. Tout cela s’est fait par bricolage, au fil de rencontres et d’opportunités attrapées en plein vol. Je diviserai la deuxième partie de mon voyage ethnographique en deux sous cheminements.

Le premier d’entre eux m’a guidé vers Boston où j’ai eu la chance de rencontrer Avery, biohacker et membre fondateur du groupe Bosslab de Boston. Historiquement, Boslab est l’un des premiers groupes de biohackers à avoir vu le jour, puisqu’il a été formé en 2008. J’ai pu interviewer Avery et visiter les locaux du groupe dans une maison résidentielle dans la banlieue de Boston (Somerville),

³¹ (<https://lapaillassaone.wordpress.com/>)

³² (<https://flic.kr/s/aHskhyspgn>)

où sont installées de nombreuses autres start-ups. Avery définit le BosLab comme un lieu où les citoyens peuvent faire de « la vraie science ». Ce groupe est un groupe de biohacking spécialisé dans la mise en place de projets, mais dans l'éducation dans le domaine de la biologie synthétique.



Photos - Laboratoire du BosLab à Boston – USA Source : <http://www.boslab.org/about>

Durant notre entretien, Avery m'a vivement conseillé de rencontrer Cory, fondateur du groupe TheL4b à Los Angeles.

Le deuxième cheminement constitue selon moi l'exemple même du bricolage et hack en tant que méthodologie dans le sens que l'entendent Meunier et Al (2013). En effet, durant 1 mois je suis parti sur la côte ouest des États-Unis avec, pour bagages, mon sac à dos, ma caméra et mon carnet de voyage à la poursuite d'un « lapin »³³ biohacker.

Avant mon départ j'avais établi un plan de route avec comme point de passage les différentes villes où je pouvais rencontrer les groupes de biohacker. J'ai ainsi descendu les 1300 miles de la côte pacifique américaine pour m'arrêter et

³³ Je fais ici référence au lapin, personnage du conte *Les Aventures d'Alice au pays des merveilles* (titre original : *Alice's Adventures in Wonderland*) de Lewis Carroll, mais aussi au lapin que l'on peut apercevoir dans le film des frères Wachowski, *Matrix* (1999).

visiter 3 groupes de biohackers à Vancouver (le 1 mai 2015), San Francisco (le 18 mai) et Los Angeles (le 29 mai).

À Vancouver, j'ai rencontré Scott, fondateur du groupe Biohacking Vancouver. Le groupe de Vancouver était, en mai 2015, dans sa phase de construction, avec du matériel récupéré, un local, mais pas encore d'activité et de membres actifs en tant que tel. J'ai profité de mon passage à Vancouver pour faire une entrevue avec Scott. À la suite de notre entretien, Scott m'a fait visiter le futur espace du Biohackerspace, un espace situé dans un hangar où l'on fabriquait des guitares. Cet espace est partagé avec un makerspace dans la banlieue de Vancouver.



Photos 3 - Scott présentant le futur local pour le groupe de Biohacking de Vancouver - CANADA

San Francisco est le lieu de l'effervescence technologique aux États-Unis. Le rapport à la biologie synthétique et au Biohacking est fascinant dans sa différence avec celle que j'ai observée à Montréal. À San Francisco j'ai pu découvrir les locaux du groupe Indie-Bio, un incubateur que l'on pourrait appeler aussi un accélérateur

de start-ups dans le domaine de la biologie de synthèse. IndieBio fonctionne comme un laboratoire ouvert, avec la possibilité d'utiliser un espace et du matériel. C'est un groupe qui se rapproche du fonctionnement de La Paillasse à Paris, son objectif est d'aider financièrement des groupes avec un projet original et viable dans le domaine du vivant, afin de le faire croître et d'être stable financièrement. J'ai eu l'occasion de rencontrer Ryan Bethencourt au sein de ce groupe qui m'a dévoilé l'ensemble des locaux, et m'a fait rencontrer les différentes start-up présentent à ce moment-là.³⁴

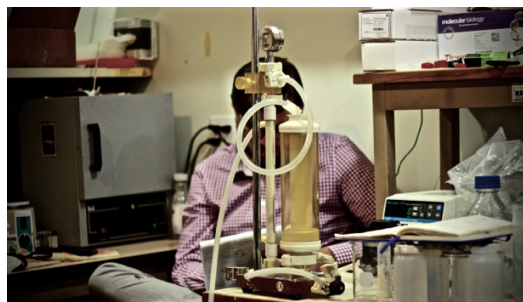
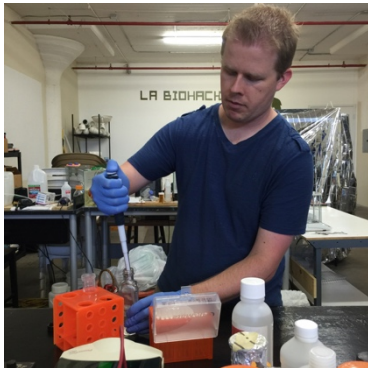


Photo - Au sein des locaux de IndieBio – SF – USA

Enfin à Los Angeles, j'ai rencontré Cory, fondateur du groupe TheLab. J'ai effectué un entretien avec Cory, puis j'ai visité les locaux du groupe. TheLab est un groupe qui s'est formé dans les débuts du biohacking et il est maintenant l'un des plus développés. TheLab est un groupe de biohacking par excellence, dans le but de promouvoir la science et la biologie de synthèse aux citoyens. C'est un lieu où un espace de travail est mis à disposition, avec du matériel et des outils reliés à la manipulation du vivant génétique. Ce groupe s'apparente, par son

³⁴ (<http://sf.indiebio.co/about/>)

fonctionnement et sa philosophie, aux groupes de Montréal et de Boston. En effet, le but du groupe n'est pas de faire de l'argent, mais d'être un lieu accessible pour tous les biohackers curieux ou désireux de développer leurs projets.³⁵



Photos 4 - À gauche Cory, fondateur du groupe TheL4b et à droite le local du groupe de biohacking de LA - USA

*« UN VOYAGE SE PASSE DE MOTIFS. IL NE TARDE PAS À PROUVER QU'IL SE SUFFIT À LUI-MÊME.
ON CROIT QU'ON VA FAIRE UN VOYAGE, MAIS BIENTÔT C'EST LE VOYAGE QUI VOUS FAIT,
OU VOUS DÉFAIT. »*

BOUVIER (1963)

Ces trois ethnographies que je considère en « passant » font partie d'un ensemble plus grand de visites et d'entretiens que j'ai effectués lors de mon voyage. J'ai décidé de mettre en avant trois d'entre elles en raison de leurs contenus et de leur pertinence dans ma compréhension d'une pratique du hack médiatique.

³⁵ (http://www.thel4b.com/?page_id=8)

Les trois terrains (Montréal – Europe – USA) en les pensant de manière inter-reliée m'ont offert des angles d'observation et de compréhension différents, mais complémentaires. Sur une échelle plus grande que celle de Montréal, j'ai effectué mon ethnographie en la pensant à travers la notion de milieu. Les rencontres et mes visites ont été le fruit de mises en relations, de rencontres hasardeuses, et d'opportunités. Grâce à mes voyages ethnographiques parmi différents groupes de biohacking européens et américains, j'ai pu faire ressortir des éléments d'analyse que j'aurai eu du mal à comprendre à la lumière de mes simples observations du groupe Bricobio de Montréal. Mon voyage de recherche m'a permis de faire des rencontres aussi surprenantes que passionnantes, de faire face à des éthiques hacker différentes selon les groupes et les individus. Mais surtout, il m'a permis de prendre conscience des contours des différentes frontières qui circonscrivent le milieu qui m'interpelle, ce milieu où la communauté de biohackers prend vie.

Tenter de penser le monde sous la forme médiatique implique de repenser ma méthodologie de recherche. À travers ma méthodologie de recherche transparait l'idée d'une pensée en réseau, où chaque intervenant fait partie d'un milieu dans lequel des pratiques existent, des communautés se développent, du matériel, et des connaissances sont échangés. Et cela toujours autour de cette pensée du hack.

À la suite de l'analyse des données recueillies sur le terrain, la notion de milieu a été omniprésente, que ce soit dans le discours des acteurs des différentes communautés, mais aussi dans mes observations concrètes sur le terrain à Bricobio et dans les groupes de biohacking que j'ai eu l'occasion de visiter. Un milieu que j'invite à comprendre à la lumière de la métaphore d'un vivant possédant plusieurs niveaux de fonctionnement interconnectés. Un milieu qui abrite un ensemble d'entités vivantes constituant d'un écosystème vivant plus grand. Tout comme le corps humain constitue un écosystème abritant cellules et organes, ADN et protéines, bactéries et anticorps, et tout cela au sein d'un milieu vivant. Mes analyses me permettent de comprendre le phénomène du biohacking avec l'éclairage de cette métaphore ou plutôt de cette catachrèse.

En effet, le biohacking peut être compris comme un écosystème regroupant des communautés différentes selon les niveaux d'observation et de fonctionnement. Un écosystème à l'intérieur duquel des organismes ou organisations sont autonomes dans leur fonctionnement mais qui, pour fonctionner et survivre sur un plus long terme, doivent créer des liens et des échanges.

Je propose de penser l'existence de cet écosystème au sein d'un vivant compris en tant que *medium*, et donc moyen, mais aussi, et surtout, milieu. Je m'interroge sur une pratique hacker que je tente d'appréhender médiologiquement afin de mettre en évidence un rapport nouveau à l'égard d'un vivant que je tente de penser comme un milieu. Un milieu où vivent et se

développent des groupes, des communautés, et une pratique qui existent et forment un tout à travers les relations existantes entre ces différents éléments que l'on pourrait penser séparés.

L'ethnographie effectuée au sein du groupe de biohacker de Montréal Bricobio, l'ethnographie en passant et les différentes visites que j'ai eu l'occasion de faire dans les différents lieux où se sont développés des groupes de biohacking en Europe et aux États-Unis, mais aussi les différentes rencontres et entretiens que j'ai pu réaliser au cours de mon travail sur le terrain, m'ont permis de mettre en évidence plusieurs aspects et niveaux de compréhension du biohacking centrés sur la notion de hack. En effet, à la suite de mes observations et de mes entretiens, 4 thèmes ont émergé en lien avec l'organisation d'une communauté et la pratique hacker au sein même de cette communauté. La notion d'idée, le concept d'infrastructure, les notions d'organismes et de communauté, et enfin la notion de perruque pour comprendre la notion de hack.

À l'image de la pensée médiatique qui traverse mon étude mais aussi mon questionnement sur le vivant, ces thèmes sont pensés en tant qu'éléments hétérogènes et relativement autonomes, mais en même temps en relation les uns avec les autres formant ainsi un tout plus grand permettant de comprendre le phénomène du biohacking.

Ainsi, au cours de mon analyse, je propose de penser le biohacking à travers la métaphore de l'organisme vivant. Un organisme vivant qui a pour base ou encore comme ADN, la notion d'idée et de création comprise selon la définition qu'en fait Deleuze (thème 1). La notion d'idée mobilisée ici existe au sein d'une communauté que l'on peut comprendre par analogie avec une cellule. Une cellule

possède une infrastructure particulière ayant des bases calquées sur des fonctionnements et des organisations préexistantes et interalliées. L'infrastructure (thème 2) permet le développement et la mise en place d'une organisation et d'une communauté voulant stabiliser sa survie, son identité et donc une interprétation du vivant. Une fois la communauté autonome et fonctionnelle, j'invite à penser la pratique du hack comme un moyen d'actualiser l'ADN de la communauté – l'idée. Une idée qui sera traduite à travers différents processus, à travers différents hacks. Pour terminer mon analyse, je tenterai de montrer comment il est possible de comprendre le biohacking au sein d'un milieu et non isolé dans son fonctionnement où la notion de relation est fondamentale pour comprendre le phénomène. Les communautés existent tout comme les cellules, non pas en autarcie mais en symbiose et en relation avec les autres entités existant autour d'elles.

TECHNIQUE HACKER – comme actualisation de l'idée

Dès mes premiers moments sur mon terrain de recherche, il m'est apparu que la notion d'idée était à la base d'une communauté de biohacking. Qu'il s'agisse de l'idée créative à propos d'une manière d'interpréter le vivant ou bien d'une idée en lien avec le fonctionnement du groupe, je propose de penser l'idée comme le fondement d'une pratique et d'une communauté.

« Qu'est-ce que c'est qu'avoir une idée ? » (Deleuze, 2003 ; p.291). Dans son texte intitulé « Qu'est-ce que l'acte de création ? », Gilles Deleuze (2003) propose des pistes de réflexion autour de la notion de création. Ce texte est particulièrement intéressant dans la mesure où il propose d'appréhender le

cinéma à travers la philosophie, tout comme il serait possible d'appréhender la science à travers la création, le bricolage et le hack. Selon Deleuze, l'acte de création est associé à la notion d'idée. Il devient donc possible d'appréhender le biohacking comme un phénomène mettant en mouvement la création par le biais d'un processus de problématisation. Au centre même du phénomène de biohacking, mes observations ont mis en évidence la notion d'idée. Une idée à l'origine de la création d'une communauté, de la création d'un groupe ou encore d'un projet tourné autour du vivant à travers l'utilisation du hack.

Lors des rencontres du groupe Bricobio à Montréal, ou encore lors des activités de biohacking auxquelles j'ai assisté durant ces deux dernières années, il était souvent question de proposer des projets à développer au sein du groupe, des projets centrés sur une manière de penser et d'utiliser autrement le vivant. Avery, du Boslab à Boston, m'expliquait ainsi:

« Before it was looking at things, and then writting down and then making graphs. But soon someone says – “oh you can make something turn green (...)” I was like “ oh this cool” (...) it's definitely more creative » - Entrevue avec Avery (21 avril 2015).

La notion de créativité est intéressante pour comprendre la place de l'idée dans le biohacking. Je considère que l'idée est la base de la majorité des pratiques scientifiques que l'on peut observer dans des laboratoires de la *Big Science*, mais aussi au sein des groupes de biohacking. En effet, l'idée est une première forme de création, elle permet de mettre en route un projet, une action dans le but de faire. Je considère l'idée comme primordiale afin de lancer le processus de création. C'est

dans la manière dont les biohackers vont actualiser l'idée que la différence peut s'observer entre la Big Science et le biohack.

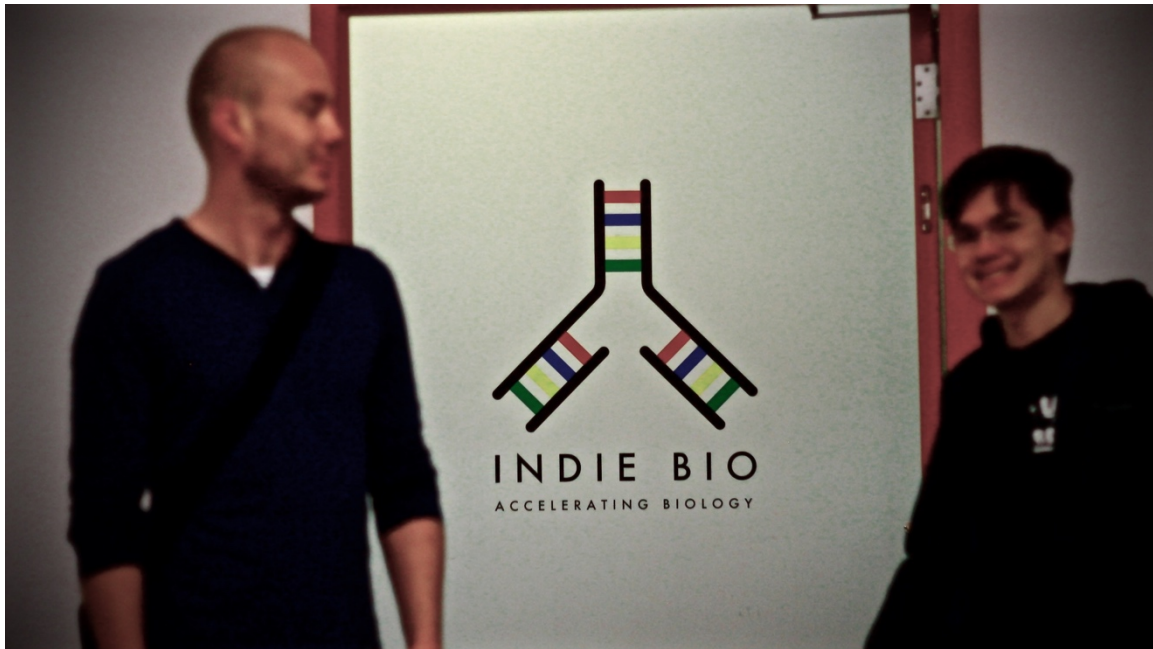


Photo - IndieBio à San Francisco

J'ai observé les manifestations de l'idée clairement lors de mon passage à San Francisco, lieu par excellence de sa monétarisation. A l'instar des nombreux individus qui se ruaient vers l'ouest à la recherche de richesse et d'or, à San Francisco chacun tente de mettre la main sur l'idée qui lui permettra de lancer sa Start Up. Chaque biohacker rencontré à San Francisco pense avoir « l'idée », la manière de penser le vivant qui lui offrira prospérité et reconnaissance. Une fois l'idée mise au monde, celle-ci est incubée au sein d'une communauté (IndieBio par exemple) qui va aider son développement et sa croissance dans un environnement d'entraide et de partage. L'idée, dans le cas des biohackers de San Francisco, est développée dans le but de rentabiliser la création, et cela à travers la philosophie

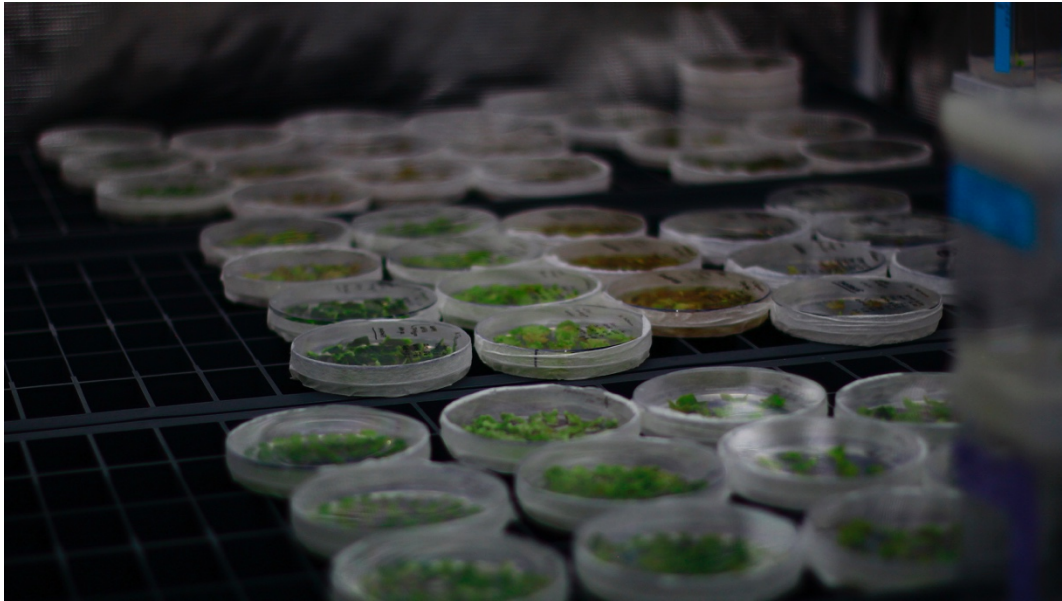
du hack et du partage. Lors de mon tour des groupes de biohacking de la côte ouest des États-Unis, j'ai eu l'occasion de passer par San Francisco et visiter deux lieux que l'on appelle *Incubateurs*. Parmi ceux-ci, *IndieBio* se définit comme le premier incubateur de Start Up en biologie synthétique.



Photos 5 - Laboratoires de IndieBio mis à la disposition des start-up

IndieBio concrètement, c'est dans un premier temps un lieu physique où du matériel, des produits chimiques, des espaces de travail sont mis à la disposition de groupes spécialisés dans la biologie synthétique. Ces groupes sont comparables à Bricobio, dans leur façon de considérer la biologie, mais aussi le hack. Tout comme Bricobio, ou d'autres groupes de biohacking, ce sont des groupes regroupant des passionnés, provenant de milieux de spécialisations variés, et qui sont à la recherche de financement afin de développer leur « idée ». Si leur idée est considérée bonne, mais aussi et surtout rentable, Indie-Bio entre en jeu et aide les groupes à devenir une start-up rentable et prospère financièrement.

L'exemple de l'incubateur IndieBio à San Francisco permet de mettre en évidence ce que j'appellerai un embranchement dans l'évolution des groupes de biohacking. Au moment d'avoir une idée, la frontière est mince entre le groupe de biohacking et la start-up en biologie synthétique.



Photos - Projet – Glowing Plants – Plantes Fluorescentes développées par l'une des start-up.

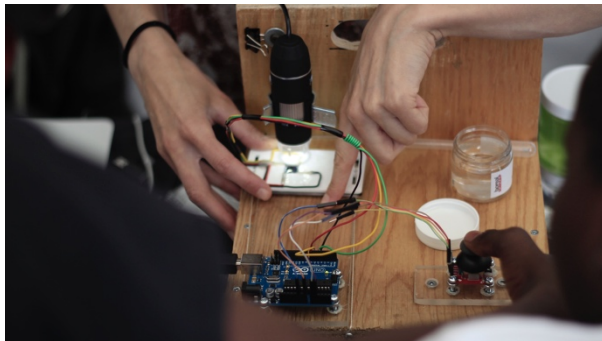
À Bricobio l'idée émerge avec une toute autre pensée. Souvent lors de nos réunions bihebdomadaires, certains membres prenaient la parole afin de promouvoir une idée qui pouvait potentiellement se transformer en projet. Les idées étaient souvent simples à l'origine et basées sur des projets déjà existants. Un jour, Kevin est venu à la réunion en nous proposant de fabriquer notre propre bioréacteur³⁶ à moindre coût, ce qui permettrait par la suite de faciliter nos

³⁶ « Un bioréacteur, appelé également fermenteur ou propagateur, est un appareil dans lequel on multiplie des micro-organismes, levures, bactéries, champignons microscopiques, algues, cellules animales et végétales) pour la production de biomasse (écologie), ou pour la production d'un métabolite ou encore la bioconversion d'une molécule d'intérêt. » - Sources Wikipédia.fr – (24/10/2016)(<https://fr.wikipedia.org/wiki/Bior%C3%A9acteur>)

manipulations du vivant. Dans cette même vision de l'idée, Sarah proposa de repenser la notion de jeu vidéo, pour penser le jeu vivant. Elle proposa donc un jeu qui incorporerait des entités vivantes, des paramécies³⁷, pour reconsidérer le vivant mais aussi le jeu.³⁸ Sarah a pu présenter ce projet lors du festival Eureka³⁹ à Montréal à l'été 2015. Tous ces projets de création biologique et scientifique avaient pour origine une idée.



PHOTOS – STAND D'ANIMATION DU GROUPE BRICOBIO LORS DU FESTIVAL EUREKA DE MONTRÉAL



³⁷ « Les paramécies sont un genre d'organismes eucaryotes unicellulaires (ou protistes) dont certaines espèces (en particulier *P. caudatum*) sont couramment utilisées comme organisme modèle dans les laboratoires de microbiologie. Elles font partie de l'embranchement des ciliés, dans la division des alvéolés. » Source Wikipédia.fr – (24/10/2016) – (<https://fr.wikipedia.org/wiki/Param%C3%A9cie>)

³⁸ L'idée originale de Sarah Choukah était d'incorporer le vivant dans le concept du jeu. En utilisant les propriétés électrophiles des paramécies, Sarah a pensé un système électronique composé d'un bassin avec de l'eau polarisé. À l'aide d'un joystick et d'un arduino il était possible de contrôler les paramécies. En effet, les mouvements du joystick étaient traduits grâce à l'arduino en courant électrique autour du minuscule bassin rempli de paramécies. Il était donc possible de diriger les paramécies à l'aide du joystick.

³⁹ Festival Eureka est un festival à Montréal présentant des activités, des projets afin de promouvoir la science. – (<http://www.montrealsciencecentre.com/eureka-festival>)

Pour Deleuze (2003), « avoir une idée, ce n'est pas quelque chose de général. » (Deleuze, 2003 ; p.45) Une idée est spécifique à un domaine, elle est déjà engagée « dans tel ou tel mode d'expression et inséparable du mode d'expression. » (Deleuze, 2003 ; p.45). Par ailleurs, la notion d'idée est reliée selon Deleuze à la notion de technique. Selon la technique et la pratique que l'on développe, la mise en place d'idées, et donc le processus de création, ne sera pas le même. Ainsi, l'idée et la création sont associées à la manipulation et au protocole que l'on suit dans le domaine du vivant. Dans le cas du biohacking, deux techniques se chevauchent, la technique scientifique et le bricolage/hack/tinkering. Lorsque les membres de Bricobio décident de proposer l'atelier Genomicon autour de la manipulation de l'ADN et la coloration de bactéries, la base de la création est liée à la pratique et la technique scientifique.



Photos - Photos – Activité Génomicon – Kevin sur la gauche

ACTIVITÉ GENOMICON _ BRICOBIO_MONTRÉAL

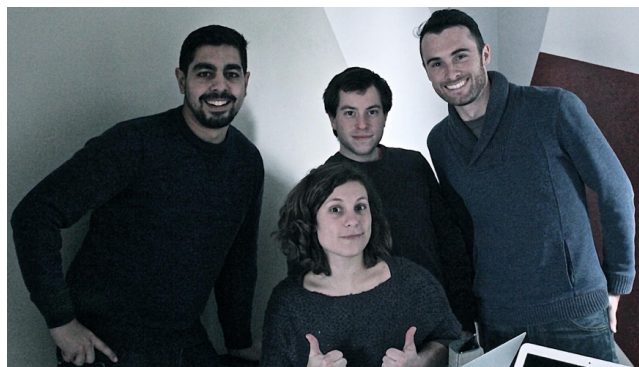
Lors de l'atelier Genomicon mis en place par le groupe de biohacker montréalais Bricobio, nous avons comme projet de modifier l'ADN d'une bactérie afin de colorer celle-ci. L'idée était, à travers ce biohack du code génétique d'une bactérie, de repenser l'ADN comme un moyen de synthétiser un vivant différent. Justin et Kevin, les deux fondateurs de Bricobio, ont été à l'origine de l'organisation de cet atelier. Alors que nous étions bien avancés dans le protocole à suivre, Justin suggéra à tous les biohackers participants qu'il était important de noter l'ensemble de nos manipulations, l'ensemble de nos gestes, que ce soit la quantité ou bien l'ordre pour pouvoir comprendre le résultat. Il expliqua d'ailleurs que le résultat comptait peu, et que même si nous ne suivions pas exactement le protocole prévu, il était important de relever l'ensemble de nos gestes afin de pouvoir comprendre l'origine de nos résultats.

L'idée à la base est de manipuler le vivant, dans le but de créer. De créer quoi ? De nouveaux « ensembles » et de nouvelles visions du vivant. « Si je demande à un savant ce qu'il fait, lui aussi invente. Il ne découvre pas (...), mais il crée autant qu'un artiste. » (Deleuze, 2003). Dans les groupes de biohacking, que ce soit à Bricobio à Montréal ou bien à La paillasse à Paris avec leur projet d'encre biologique⁴⁰, les biohackers créent des ensembles, qui constituent au final des

⁴⁰ Le projet d'encre biologique, est un projet développé par les membres de La paillasse à Paris.

fonctions (Deleuze, 2003). Cette notion est pertinente dans le sens où elle permet de comprendre la pratique du biohacker comme une actualisation du vivant en tant qu'objet virtuel (Levy, 1995). Ainsi selon Deleuze, idée et technique sont reliées, l'acte de création passe par un objet technique. Dans le cas des biohackers on peut penser à l'ADN, mais aussi à la bactérie ou bien encore à la levure et le microscope – Et l'ensemble ouvre par la suite à des créations d'ensembles.

Ce qui m'a particulièrement fasciné lors de ma visite de la Myne à Lyon, c'est l'appropriation de chaque espace physique que possède la communauté. La maison qui accueille le groupe a été repensée complètement dans le but d'avoir un environnement créatif propice au développement d'idées. L'idée est le centre de leur questionnement et de leur développement – dans le sens où l'idée va être le moteur d'un projet, autour duquel des biohackers, mais aussi d'autres membres aux compétences variées, vont se réunir autour du hack. Le laboratoire de biohacking est présent au sous-sol, mais ne constitue pas le centre de leurs activités - il est présent comme moyen - comme un outil pour arriver à développer l'idée, le projet.



Photos 6 - avec les membres fondateurs du groupe la Myne à Lyon (de droite à gauche – Rieul, Charlotte, Yvain et moi-même)

Ceux-ci tentent de développer le premier protocole de fabrication d'une encre biologique en utilisant une bactérie produisant un pigment dont la couleur varie en fonction de l'acidité.

*« THE AIM HERE IS TO DISCUSS HACKERSPACES AS INTERMEDIARIES AND TRANSNATIONAL SITES OFFERING
UNIQUE OPPORTUNITIES FOR TRANSLATION BETWEEN SCIENTIFIC KNOWLEDGE PRODUCED IN THE LABS
(OFFICIAL ACADEMIC AND RESEARCH INSTITUTIONS) AND THE EVERYDAY INTERESTS, PRACTICES AND
PROBLEMS OF ORDINARY PEOPLE IN DIVERSE LOCAL CONTEXTS AROUND THE GLOBE. »
(KERA. 2013, P.1)*

Pour expliquer les liens existant entre les différentes disciplines créatrices, Deleuze introduit l'idée de la constitution d'un espace-temps, « c'est-à-dire des petits morceaux dont la connexion n'est pas prédéterminée » (Deleuze, 2003 ; p.294). Et comme l'explique Deleuze, ces petits morceaux sont raccordés « par la main » (Deleuze, 2003 ; p.294) ou, en d'autres termes, par la technique. À travers une pratique scientifique, les biohackers sont en fait des techniciens de laboratoire manipulant le vivant avec une idée sur la science et sur le vivant. Ainsi, ce qui fait que l'on puisse imaginer passer de l'idée scientifique à l'œuvre c'est la technique. La technique du hack permet de véhiculer une idée qui va tendre vers une matérialité.

Pour résumer, l'idée constitue selon mes observations et mon analyse, une base, un socle, que je pourrais apparenter à l'ADN. J'utilise cette métaphore pour permettre de comprendre comment une manière de penser virtuelle, non matérielle, que l'on pourrait actualiser de nombreuses manières, mais comprise par tous, se trouve être le point de départ d'une pratique, le hack. Mais cette idée ne peut exister seule, elle doit, pour pouvoir être actualisée et développée, grandir au sein d'un groupe, au sein d'une entité vivante qui fonctionne. Comment mettre

en place une communauté de biohacking qui survit ? Comment développer un groupe à partir d'une idée ?

INFRASTRUCTURE _ INSTITUTIONS _ HACKING

Construire une communauté de biohackers ne se fait pas en un jour. Avec la création du groupe Bricobio à Montréal, nous avons créé une forme alternative d'organisation scientifique. Une organisation qui avait pour objectif d'être autosuffisante, pour survivre économiquement, mais aussi au niveau social en tant que groupe.

« (...) LE BESOIN SIMULTANÉ D'AVOIR DES SOLUTIONS ADAPTÉES ET STANDARDISÉES NE REPOSE NI SUR UNE BASE GÉOGRAPHIQUE NI SUR UN UNIQUE PARAMÈTRE D'APPARTENANCE À UN GROUPE. UN INDIVIDU EST SOUVENT MEMBRE DE PLUSIEURS COMMUNAUTÉS DE PRATIQUES QUI EMPLOIENT LES TECHNOLOGIES DE MANIÈRES DIFFÉRENTES ET DONC QUI EXPRIMENT DES DEMANDES DE STANDARDS DIFFÉRENTS. IL N'EXISTE PAS DE CENTRE ABSOLU POUR CONTRÔLER ET STANDARDISER LES FLUX, PAS PLUS QU'IL N'EXISTE DE PÉRIPHÉRIE ABSOLUE (HEWITT, 1986). POURTANT, LE BESOIN D'INFRASTRUCTURE EST RÉEL. »

(STAR, RUHLEDER, 2010 ; P.116)

Lorsque nous nous sommes réunis pour l'une des premières fois avec les membres de Bricobio, j'ai pu comprendre que tout était à penser, tout était encore à construire. Afin de faire face à la création, en commençant par la base, le groupe a décidé de se tourner vers des organisations scientifiques (Universités) ou bien des sites de biohacking déjà bien structurés et de se réapproprier des éléments afin de les adapter à leurs besoins. À travers mes observations, je propose de penser le

biohacking non plus comme un phénomène en autarcie, où la pratique se fait de manière solitaire, mais plutôt comme un phénomène en synergie, en symbiose avec le reste de l'écosystème biohacker qui l'entoure, en créant des liens avec le milieu qui l'héberge, qui permettent d'échanger et d'utiliser des bases préexistantes nécessaires pour que l'écosystème survive.

Star et Ruhleder (2010) définissent la notion d'infrastructure comme : « une propriété relationnelle et non un objet sans usage. » (Star, Ruhleder, 2010) À travers cette définition, les auteurs permettent ainsi de focaliser « les facteurs de causalité dans le développement » d'un système sur les relations infrastructurelles (Star, Ruhleder, 2010 ; p. 118). Ce qui donne la possibilité de comprendre les éléments d'une communauté, ou d'un groupe, qu'il s'agisse des pratiques, du matériel, mais aussi des biohackers ou bien des institutions en tant qu'éléments articulés d'un système et j'ajouterai, d'un milieu.

« LE SUBSTRAT DEVIENT SUBSTANCE. »

(STAR, RUHLER, 2010 ; P.118)

D'une manière générale et selon les auteurs, une infrastructure est transparente, invisible pour les utilisateurs (Star, Ruhleder, 2010). Mais elle devient visible au moment d'une défaillance, « le serveur se plante, le pont s'effondre, l'électricité est coupée » (Star, Ruhleder, 2010 ; p.119). Lors de la création du groupe de biohacker de Montréal, nous avons fait face à des questions d'ordre structurel et organisationnel qui ont rendu visible l'existence d'une

infrastructure scientifique que l'on peut retrouver dans les institutions scientifiques « traditionnelles »⁴¹.



Photos 7 - Réunion du groupe BricoBio – Janvier 2014 -

Dès nos premières réunions, les sujets souvent traités ont été à propos de la structure du groupe : une structure sociale au niveau des membres et la communauté, une structure financière, une structure matérielle, mais aussi une structure au niveau des connaissances. Les débats entre les membres du groupe ont été nombreux pour définir ses priorités afin d'acquérir une stabilité. Certains défendaient la mise en place de projets concrets de biohacking ou bien d'activités permettant de réunir et démocratiser la biologie, comme cela a été le cas à Boston avec le Boslab. D'autres soulignaient l'importance du local physique afin de mettre en place une communauté physique, cela a été le cas de La paillasse et de La Myne à Paris et à Lyon. Pour d'autres membres du groupe et pour Scott, fondateur du

⁴¹ J'entends par là, l'idée d'une institution où la pratique n'est pas le hack, mais une pratique scientifique dominante dans les laboratoires ou encore les universités, où l'on pratique une science encadrée par des règles, des procédures et des discours institutionnalisés.

groupe de biohacking de Vancouver, cela passait par l'installation d'une organisation où les rôles sont bien définis. –

« *When we are going to form an organisation we are going to collect money et run the group.* » Entrevue avec Scott du groupe de biohacking de Vancouver – 1 juin 2015.

Deviner les questionnements que nous avons eus à Bricobio pour penser le développement de la communauté, c'est deviner la tension entre, d'une part, l'usage local, personnalisé, intime et flexible d'une structure scientifique et, d'autre part, le besoin de standards et de continuité (Kera, 2012). Un besoin de repenser une pratique et une organisation scientifique en lien avec un vivant qui se conçoit à travers sa synthèse et son bricolage, mais également le besoin de stabiliser une communauté et une pratique de biohacking sur le long terme. Les défaillances, comme les problèmes de développement, les problèmes financiers, permettent de mettre en évidence une infrastructure au sens de Star, mais aussi inversement permettent de mettre en évidence un milieu. Le fait d'avoir été acteur du développement, et des négociations entre les membres de Bricobio, m'a donné l'opportunité de rendre compte, dans un premier temps, d'un écosystème où d'autres organismes existent, se développent, s'associent, échangent, meurent. Mais aussi, dans un second temps, un milieu plus large que je considère être, à l'image du vivant, que chaque groupe tente de s'approprier pour exister au mieux en son sein. Un milieu avec des règles, des lois, des fonctionnements propres à lui que Bricobio a dû comprendre, intégrer pour les utiliser de façon optimale et les intégrer pour sa survie. Certaines règles, ou modes de fonctionnement se

retrouvent dans des organismes que l'on pourrait penser de prime à bord extérieurs au milieu.

En effet, comme le soulignent les auteurs, il a été intéressant d'observer l'importance des « conventions pratiques » (Star, Ruhleder, 2010) dans la mise en place d'activités autour du biohacking. Des conventions pratiques qui mettent en lumière les liens existant entre le monde du biohack et les institutions. En effet, même si les pratiques observées relèvent du hack et du bricolage, les connaissances, les protocoles, mais aussi les matériaux appris et échangés avec les institutions telles que les universités ou encore les laboratoires scientifiques ont teinté les activités.

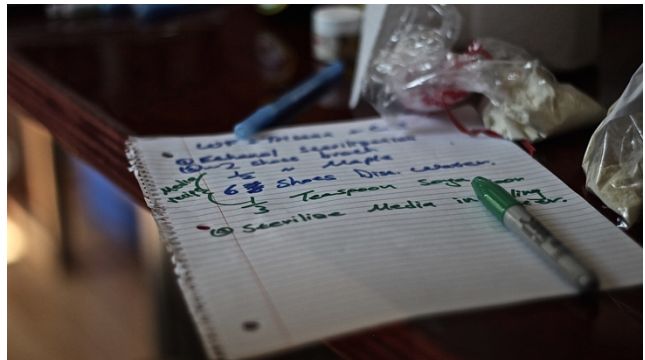
À Boston et à Los Angeles, Avery, membre fondateur du groupe le Boslab, et Cory, président du groupe theLab, m'expliquaient que le matériel était principalement récupéré par le biais des universités :

« Make friends with the persons who are in the position to make decisions about getting the equipment, bigger universities have department called - asset recovery-. They try to sell their equipment. » Entrevue avec Cory – theLab Los Angeles – 29 juin 2015.



Photos - Avery et le Boslab à Boston (Avril 2015)

De plus, il m'expliquait que les coûts du recyclage du matériel pour les universités étant élevés, celles-ci préféraient les donner ou bien les vendre. Grâce à cette observation, deux points sont à souligner. D'une part, il est remarquable de constater que les frontières entre les organismes ne sont pas imperméables ou étanches. Comme le décrit Morgan Meyer (2012), il existe une frontière entre les différentes institutions mais celles-ci sont perméables. Le matériel circule donc entre les institutions et les groupes de biohackers. Les pratiques des biohackers vont être, d'une certaine façon, cadrées par le protocole d'utilisation des machines. J'ai aussi pu observer, dans le cadre des activités de biohacking, des protocoles que l'on retrouve dans des laboratoires scientifiques. En effet, lors de toutes les activités auxquelles j'ai pu assister au sein du groupe Bricobio de Montréal, il nous était demandé de bien noter nos actions, et les différentes étapes que nous avons suivies afin de pouvoir retracer le chemin menant au résultat. A l'intérieur même d'une pratique de hack, on retrouve une rigueur scientifique qui encadre la pratique du hack mettant en évidence une convention de pratiques façonnant une infrastructure, mais aussi inversement.



Il est intéressant de constater qu'un groupe de biohackers ne se développe pas en autarcie, sur des bases totalement neuves. Afin de stabiliser un

développement et un fonctionnement sur le long terme, une structure est mise en place faisant ressortir les divers liens et échanges existant entre des groupes et des mondes que l'on pourrait penser non connectés. Que ce soit à travers la recherche de matériel, ou encore par la mise en place d'un protocole dans le cadre d'une activité ou d'un projet, l'observation de l'infrastructure à la base des communautés de biohackers permet de montrer une pratique du hack qui se révèle n'être qu'une manière d'aborder la pratique scientifique, mais aussi une organisation sociale qui repense les organisations et les pratiques que l'on peut observer au sein des institutions scientifiques.

Néanmoins, une fois les bases infrastructurelles pensées, le groupe en tant qu'organisme doit développer sa propre identité, sa vitrine, et sa communauté afin d'être au plus proche de son interprétation et sa traduction du vivant.

VIVANT ENTRE ORGANISME ET COMMUNAUTÉ

BRICOBIO

En ce jour de février, notre équipe chargée de l'organisation du groupe de biohacker de Montréal a décidé de se réunir dans un petit café du quartier du Mile End à Montréal. Lors de cette réunion, il sera question de l'avenir de Bricobio, la philosophie à adopter, l'éthique du groupe, la vision de chacun sur la biologie de garage, les différents projets à développer et la création d'une communauté Montréalaise autour du biohacking. Il est intéressant de souligner que Kevin et Thomas font partie de l'équipe fondatrice du groupe, alors que Juta et Teala nous

ont rejoints plus tard. Jutta, originaire d'Autriche, est en échange universitaire et Teala est une étudiante canadienne à Concordia. Il est aussi important de noter que Teala est venue sans avoir de background en biologie. Elle apporte son expertise dans le domaine du business et des finances.

« *How do heterogeneity and cooperation coexist, and with what consequences for managing informations ?* » (Star, Griesemer, 1989 ; p. 414.) C'est la question que se posent Star et Griesemer dans leur article – « *Institutional Ecology, « translations » and boundary objects : amateurs and professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology* » – Que ce soit à Paris, à Vancouver, Boston ou encore Montréal, les individus, avec des compétences diverses, sont invités à devenir membres d'un groupe de biohacking. Les groupes de biohackers sont des lieux ouverts à tous. Chacun peut venir avec sa compétence, son niveau de connaissance en biologie et sa manière de comprendre le vivant. Dans les différents groupes de biohacking que j'ai visités, j'ai rencontré des biologistes, des ingénieurs, des informaticiens, des artistes, des businessmen, ou encore de simples curieux d'une biologie qui se fait de plus en plus accessible. C'est à travers cette idée d'ouverture, d'OPEN SCIENCE que la notion de communauté prend tout son sens et son importance dans le cadre du biohacking. Comment se construit une communauté autour du biohacking avec une telle hétérogénéité d'individus ? Comment rassembler des membres autour d'une pratique ou d'une idéologie ? Comment négocier l'identité d'un groupe ? Comment négocier les relations et donc les frontières ? Des frontières physiques, mais aussi interprétatives et sociales.

Penser le vivant en tant que milieu, c'est aussi chercher à comprendre tout d'abord que le hack ne se fait plus sans sa communauté. Que la pratique s'inscrit

dans un groupe où les relations sont primordiales pour le développement d'un phénomène communautaire. Et c'est donc aussi comprendre comment des individus de tous bords sociaux se réunissent pour négocier leur manière d'interpréter le monde, pour former une communauté autour de ce vivant. L'idée d'un biohacker travaillant seul dans son laboratoire qu'il a fabriqué avec ses propres moyens (comme Kay All (Charisius, Friebe, Karberg, 2013)⁴²) existe mais ne reflète plus la majorité de la pratique de biohacking que l'on peut observer actuellement. Les groupes de biohacking que j'ai eu l'occasion de connaître ont tous développé un rapport au biohacking qui leur a permis de former leur propre communauté à l'intérieur de la communauté globale du biohacking. Une communauté qui se dessine par l'intermédiaire de rencontres, de discussions et de négociations. Que ce soit à Paris, à Boston, à Los Angeles ou encore à Lyon, chaque groupe a créé une structure administrative chargée de penser le groupe, son développement, son identité, autour de laquelle des membres viennent pratiquer un biohacking qui leur ressemble. À la Myne (Lyon) il existe un conseil collégial, constitué d'un concierge, d'un secrétaire, mais aussi un « conseil des sages » composé de membres spécialisés dans leurs domaines.⁴³ La paillasse à Paris a mis en place un conseil d'administration comme on peut en trouver dans une Start-up traditionnelle. À Montréal, j'ai intégré le groupe au moment de sa création et j'ai eu l'occasion de suivre le processus de formation du groupe de biohacking de Montréal dans sa recherche d'identité, dans la construction d'une communauté où le vivant n'est pas forcément le point central des discussions. En effet, au moment

⁴³ (<https://lapaillassaone.wordpress.com/about/les-paillas-sons/>)

de penser la survie du groupe, il est arrivé lors de plusieurs réunions de suite que les sujets abordés ne soient pas en lien avec le vivant, un peu comme un footballeur passant plusieurs entraînements à ne pas toucher le ballon, pour privilégier la tactique.

Bricobio a décidé de s'organiser à deux niveaux. Une partie organisationnelle, et une partie pratique. Cette organisation du groupe s'est décidée lors des premières rencontres lorsque nous avons remarqué que tous les membres n'étaient pas forcément présents lors des réunions organisationnelles du groupe.

Lors des réunions nous étions en moyenne 5 membres à nous retrouver tous les deux mercredis du mois, alors que lorsque nous organisons des activités de biohacking, il est arrivé de réunir jusqu'à vingt biohackers simultanément. Ainsi, l'organisation et la formation du groupe peuvent être pensées à deux niveaux, une partie organisationnelle autour des réunions et une partie pratique autour des activités et des projets de biohacking.

Les réunions sont l'occasion de définir un fil rouge, une manière de considérer le fonctionnement du groupe en rapport à son interprétation du biohacking et de l'intérêt dans le groupe. Que ce soit à travers la recherche d'un nom de groupe, ou bien à la recherche d'un logo, la négociation est une partie importante de la formation d'une communauté autour d'une interprétation commune du biohacking.

Par négociation, j'entends une forme de discussion, d'ajustement des interprétations, un ajustement de la manière de vivre ensemble, de tendre vers un objectif en adaptant les chemins de chacun. Cette négociation a été marquante

dans le cas de Bricobio. En effet, la manière de penser le groupe a créé des divergences qui l'ont impacté. Une partie du groupe, Thomas, Sarah et Logan pensaient le groupe comme un moyen de démocratiser la biologie, d'avoir une pratique scientifique et créative à moindre coût. Une anecdote marquante à ce sujet : une journaliste du journal de l'université Concordia⁴⁴, nous a contactés pour s'informer sur le biohacking à Montréal. L'une de ses questions a été : « Que feriez vous au sein de Bricobio si vous aviez un million de dollars ? » Logan a répondu : « Pas grand chose de plus, le défi et le plaisir est de faire, d'être créatif avec peu ».

De l'autre côté, Kevin et Teala, avaient une vision se rapprochant de l'idée d'une Start-up pour le développement de Bricobio, un groupe développant des projets pouvant être rentables et commercialisés. Ces deux manières de voir le groupe ont créé des tensions qui ont eu un impact sur l'implication de certains membres. A Paris, Marie-Sarah, l'une des fondatrices du groupe, m'a raconté un événement similaire par rapport à la négociation de l'avenir et du fonctionnement du groupe La Paillasse. Construire une communauté ou un organisme implique une vision et une interprétation du groupe, mais plus largement de penser le vivant, le déplier avec le même regard. C'est dans cette optique que développer une identité de groupe est indispensable afin de rassembler des individus s'y rapprochant.

⁴⁴ Voronovska, M. (2015). The Germs of Growth: Montreal's Promising Biotech Startups. Repéré à <http://thelinknewspaper.ca/article/the-germs-of-growth-montreals-promising-biotech-startups>

CE SERA BRICOBIO

Dans cette période initiale où le groupe prend forme, où les membres se fidélisent, définir une identité s'est vite révélée essentielle pour cerner la communauté et se démarquer en tant que groupe de biohacking avec sa propre interprétation du hack et du vivant.

Dans un premier temps, nous nous sommes mis d'accord sur le nom du groupe. Plusieurs noms ont été proposés sur le groupe Google drive mis en place pour le partage des informations du groupe.⁴⁵ Les noms étaient suggérés par les membres du groupe en fonction de leur créativité et de leur vision du biohacking. Ainsi vingt-trois noms ont été soumis dans un tableau Excel, avec une section note, « *coolness* », « *downers* » et une section « plus d'infos ». Selon Kevin, fondateur du groupe, le nom est la première chose à choisir avant d'avancer dans la formation du groupe. Le nom permet d'avoir une identité, de se présenter au public. Il permet aussi de mettre en place un logo, un site web. Le nom du groupe doit présenter le français et l'anglais du Québec. Il doit permettre de comprendre l'intérêt du groupe dans la biologie de garage. C'est avec ces cadres que nous nous sommes réunis dans les locaux prêtés par Sensorica dans le Mile-End pour voter à main levée le choix du nom.

Après une discussion entre les 6 membres présents, un consensus s'est porté sur le nom BRICOBIO – La négociation avait pour enjeu de faire passer au mieux l'identité du groupe à travers le nom. Le vote s'est fait en plusieurs étapes afin de

⁴⁵ Les documents de Bricobio, sont en lecture libres sur le site de partage Google drive du groupe. (https://docs.google.com/forms/d/1VuGGFSpMkhzmHXSPHScSNos_9Y9KclharLr9CT1ADU/edit)

faire un choix simple sachant que nous avons vingt-trois noms parmi lesquels choisir.

Name	Notes	coolness	downers	More Info			
Mtlavoisier	pioneer in chemistry, and famously	after famous french opens the doors a little bit wider than DIYbio and espouses some altruistic ideals from the open source movement	pronounce	http://en.wikipedia.org/wiki/Antoine_Lavoisier			
OpenBio Montreal			boring, as a name bricolabs exist as media/tech spaces in other locations, so "bricolab", the better version of this name, is taken				
bricobio	bricolage = building things with whatever is available (en français)	bilingually relatable name		bricobiolabs??	I love this one! Like Bricolage - Connor		Bricobio

Figure 1 - tableau présentant les différentes propositions de noms pour le groupe de biohacking de Montréal

LOGO

Le choix du logo s'est fait selon le même protocole, avec des propositions effectuées à travers la plateforme Google Drive, qui ensuite ont été votées lors d'une réunion rassemblant les membres du groupe. Dans la majorité des cas, c'est Thomas, Sarah ou Kevin qui ont fait des propositions. La discussion sur le logo se centre sur l'idée d'être reconnaissable et sur le fait qu'au premier coup d'œil on reconnaisse l'idée fondatrice de Bricobio, un groupe basé sur le biohacking promouvant la démocratisation de la science, de l'open source et l'open science, mais aussi l'éducation.



Figures - Différentes propositions pour le logo du groupe

Les réunions sont aussi des moments de discussions et d'échanges, où les membres partagent leur vision du groupe. Une des réunions a eu lieu dans un café du Mile-End réunissant 6 des membres du groupe afin d'évoquer l'avenir de Bricobio. Cette réunion a été particulièrement intéressante car nous n'avons discuté que sur le développement du groupe. Le vivant, dans ce genre de réunion, n'est pas au centre de la discussion, ce n'est que le moyen ou encore le milieu au sein duquel un groupe, ou encore une Start-up, une communauté se forment. C'est un lieu de négociation entre des points de vue différents qu'il faut essayer de mettre en accord pour faire avancer une communauté vers le développement. À Paris, La Paillasse a connu, selon Marie-Sarah, une évolution autre qui lui a permis de devenir le groupe que l'on connaît à présent. À l'origine, ils évoluaient dans un squat dans la banlieue de Paris. Le tout était très informel et deux philosophies de développement cohabitaient. L'une souhaitant continuer à évoluer à l'abri des projecteurs et l'autre souhaitant donner une notoriété et un développement plus grands à la Paillasse. Face au développement de la Paillasse et au changement de

direction empruntée par la partie dirigeante du groupe, Marie Sarah m'explique que certains membres à l'origine de la formation du groupe n'ont pas hésité à quitter le navire : « Tout le monde ne peut être satisfait ».

La formation d'une organisation de biohacking passe donc par une négociation de l'interprétation d'un vivant qui peut être perçu d'autant de manières qu'il existe de biohackers. Une fois l'identité du groupe fraîchement cernée, l'idée peut s'actualiser à travers la pratique du hack.

LA TACTIQUE DES BIOHACKERS, ENTRE « PERRUQUE » ET MÈCHES REBELLES

Il y a encore quelques années, il aurait été impensable d'imaginer avoir son propre thermocycleur⁴⁶, mais aujourd'hui différentes « tactiques » (De Certeau, 1980) permettent aux biohackers de mettre au point leur propre laboratoire de recherche. La question de la matérialité est au cœur même de la pratique et de l'organisation d'un groupe de biohacker. Dès les premières rencontres avec Bricobio, la question des outils comme support des pratiques et des projets a été au cœur du développement du groupe. Que ce soit dans l'objectif de fournir aux membres des instruments pour que ceux-ci puissent mettre en place des projets en biologie ou bien que ce soit dans le cadre d'activités organisées par le groupe, fournir le matériel nécessaire a constitué un enjeu crucial pour le bon fonctionnement du groupe.

⁴⁶ « Le thermocycleur (aussi appelé cycleur thermique ou machine PCR) est un appareil automatisant la réaction de PCR « classique » ou « point final ». » Source Wikipédia – (24/10/2016) –
Site internet : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Thermocycleur>

Par matériels ou outils, j'entends les éléments nécessaires au bon déroulement d'une activité scientifique ou d'un projet, qu'il s'agisse par exemple des pipettes, des incubateurs, des autoclaves ou bien des microscopes, ou encore des différents réactifs chimiques. Je définis l'ensemble de ces éléments comme faisant partie intégrante de la pratique du hacker, qui sans ceux-ci ne pourrait pas fonctionner. Afin d'acquérir ces éléments à la base de la pratique du biohacking, différentes pratiques ou encore techniques de hack sont élaborées.

À l'image de la définition du concept de tactique selon De Certeau, ils agissent à travers une tactique d'appropriation, car la tactique « n'a pour lieu que celui de l'autre » (De Certeau, 1980 ; p.57). Et cette appropriation permet de comprendre comment ils s'organisent pour acquérir des équipements. Les biohackers récupèrent, bricolent, échangent du matériel pour mieux se le réapproprier dans le cadre de projets propres. Dans son livre, *L'invention du quotidien*, Michel De Certeau aborde la notion de perruque et explique qu'« accusé de voler, de récupérer du matériel à son profit et d'utiliser les machines pour son compte, le travailleur qui "fait la perruque" soustrait à l'usine du temps en vue d'un travail libre, créatif et précisément sans profit. » (De Certeau, 1980 ; p.45). Tout est à autrui, tout est à récupérer où fabriquer, car pour le biohacking le propre n'existe pas. Tout s'échange, tout se partage, tout est ouvert.

ACTIVITÉ GENOMICON

Au fond de la salle, je peux apercevoir une table avec plusieurs instruments que l'on retrouve traditionnellement dans un laboratoire de recherche en biologie. Des pipettes, des entonnoirs, des gants médicaux, des Tupperware, un seau. Tous les outils ont été apportés par les participants, dont certains ont demandé à leur laboratoire universitaire s'ils pouvaient récupérer les outils à jeter ou non fonctionnels. D'autres ont été inventifs et sont venus munis d'un aquarium ou encore d'une lampe de bureau dans le but de fabriquer un incubateur, un équipement essentiel pour le développement des bactéries dans un environnement contrôlé.



Photo - Matériels amassés, bricolés, hackés

Il est fréquent que les membres de Bricobio arrivent avec des équipements appartenant à leur institution d'attache, plus précisément des universités, puisque Logan, Philippe, ou encore Kevin, ont ou ont été actifs au sein de leur université. Ces équipements sont soit brisés soit empruntés momentanément afin de servir

pour les différents projets mis en place. Ainsi, lors d'une activité où l'objectif était, pour les membres du groupe, de mettre au point un microscope bricolé, Logan, un étudiant en biologie à l'université, est venu avec une boîte contenant une centaine de lamelles d'embryons de cochons prêtées par son professeur en embryologie dans le cadre de cette activité. Dans cette même idée d'échange entre les institutions et les groupes de biohackers, à Vancouver, Scott, le fondateur et organisateur du groupe, a récupéré tout un ensemble d'instruments scientifiques que son ancien laboratoire de biologie privé avait abandonné au moment de fermer le laboratoire. C'est d'ailleurs au moment de récupérer l'ensemble de ces outils que Scott a pris la décision de créer un groupe de biohacking afin de les mettre au service de la communauté.

D'un autre côté, avec l'aide d'Internet et l'open source, il est possible d'acheter ou de se former afin de mettre au point des équipements moins coûteux. Cory, le fondateur et président du groupe TheLab à Los Angeles, m'expliquait à propos de l'autoclave⁴⁷ et du reste de l'équipement présent dans les locaux du groupe :

« We bought it from someone who had a tatoo shop, they used it to steralyse the niddles. (...) Most of the stuff we get it from the universities, it's all equipement from the 90s (...) they've ditching because they got money to buy new stuff. »

⁴⁷ « Un autoclave est un récipient à parois épaisses et à fermeture hermétique conçu pour réaliser sous pression (de quelques bars) soit une réaction industrielle, soit la cuisson ou la stérilisation à la vapeur. » Source - Wikipédia.fr (24/10/2016)
L'autoclave est principalement utilisé dans le cadre de stérilisation.

Outre la récupération ou l'achat de matériels, les instruments sont aussi fabriqués ou bien bricolés par les biohackers de manière artisanale. Ainsi, dans le cadre d'une activité mise en place par le groupe montréalais Bricobio, un microscope a été construit. Pour cela, ils se sont associés à un makerspace – Heliospace⁴⁸ – partageant leurs services et leurs connaissances dans le domaine de l'ingénierie. Afin de bricoler un microscope, un ensemble de matériaux a été « hackés » afin que ceux-ci servent à d'autres fins que celles prévues initialement. Par exemple, afin d'ajouter une lentille grossissante dans le microscope on a utilisé la lentille d'un laser optique, que l'on peut trouver dans un magasin à moindre coût.

En d'autres termes, « la biologie de garage favorise des solutions de “contournement créatif”, c'est-à-dire des façons inventives de travailler sans matériaux conventionnels et coûteux. » (Meyer, 2012). Il est intéressant de constater que dans l'univers du biohacking, la recherche de matériel constitue en elle-même un hack, un contournement ou encore une tactique afin d'atteindre un but. La finalité est de mettre la matérialité au service de l'idée.

En mettant en évidence une pratique de hack dans le fait de se fournir en matériels, instruments ou autres réactifs chimiques, il est possible de montrer un réseau reliant des individus (avec des domaines d'expertise différents) des groupes de biohacking mais aussi les institutions extérieures au biohacking.

⁴⁸ HéliosMakerSpace est une communauté de makers qui se définissent comme un atelier sans but lucratif à Montréal. Ce groupe permet d'aider leurs membres à matérialiser des idées par la transformation de tout type de matériaux. C'est aussi un espace d'étude ou de mises en place de projet et aussi un espace imprimantes 3D.

Penser le vivant dans le cas du biohacking équivaut à interpréter le vivant pour rassembler des individus de milieux différents. Le vivant apparaît donc comme un objet frontière (Star, Griesemer, 1989) qui permet désormais de créer non seulement de nouveaux organismes, mais également un écosystème et plus largement un milieu.

LA COMMUNAUTÉ À TRAVERS LA PRATIQUE

Comme je le mentionnais plus haut, Bricobio, c'est aussi la mise au point d'activités de biohacking qui permettent aux membres de s'initier à la recherche en biologie. Quatre activités ont eu lieu durant ma période sur le terrain de recherche. Les activités ont permis de fonder une communauté autour d'une pratique. Les membres présents n'étaient pas des mêmes milieux et avaient des connaissances et des intérêts variés par rapport à l'étude et la pratique du vivant. Que ce soit lors de l'activité *Genomicon*, où l'objectif était de synthétiser des bactéries colorées, ou encore lors de l'activité de production de levures, il a été intéressant d'observer des biohackers qui faisaient sens différemment d'un vivant qui n'avait pas la même définition pour chacun d'entre eux. Mais aussi, d'observer des individus appréhender différemment les outils et le matériel pour arriver au résultat souhaité. Certains participaient avec une vision artistique, esthétique du vivant, d'autres avec des connaissances provenant de l'ingénierie, mais tout cela au sein d'une communauté de biohackers qui avaient le même objectif et la même philosophie au final. Certains voyaient dans la bactérie colorée un moyen de créer, d'autres considéraient le fonctionnement de la bactérie pour penser le programme et le vivant d'un point de vue génétique.

Ainsi, aussi bien lors des réunions pour faire sens et négocier la ligne de conduite du groupe à travers la recherche d'un nom, d'un logo ou encore d'une structure idéologique, qu'à travers la pratique et l'utilisation différentes et le hack d'objets communs, la communauté prend forme dans une négociation continuelle où le vivant, les outils, une pipette, un microscope, une bactérie apparaissent finalement comme différents objets-frontières afin de mettre en place une identité de groupe, l'identité de Bricobio.

OBJET FRONTIÈRE – COMMUNAUTÉ – OBJET – FLEXIBILITÉ

Selon Star et Griesemer, « l'objet frontière est un objet suffisamment flexible pour s'adapter aux besoins et aux nécessités spécifiques des différents acteurs qui les utilisent et qui sont suffisamment robustes pour maintenir une identité commune. » (Star et Griesemer, 1989 ; p.8). La notion d'objet frontière permet de faire le lien entre l'utilisation des matériaux, la vision du vivant et la formation d'une communauté de biohackers. La notion de flexibilité interprétative - l'idée que le monde peut être perçu et interprété différemment selon le contexte, l'expérience et les connaissances offrant un support à la pratique du bioHACKER—est cruciale ici. Tout comme le soulignent Star et Griesemer, « les objets-frontières sont un arrangement qui permet à différents groupes de travailler ensemble sans consensus préalable. Toutefois, leurs formes ne sont pas arbitraires. Ce sont essentiellement des infrastructures organiques apparues à cause des besoins d'information » (Star, 2010).

Cette notion d'objet frontière permet dans un premier temps de faire apparaître les liens et le réseau qui se créent à l'intérieur même d'un groupe. De

mettre en avant le milieu comme support, comme environnement au sein duquel des organismes différents cohabitent pour se développer, à l'image de l'agarose que l'on retrouve dans les boîtes de pétri. Mais il est aussi possible de percevoir les relations intergroupes. Des relations inter-groupes qui peuvent exister entre les groupes de biohackers, entre des groupes extérieurs à la communauté de biohacking, mais faisant partie de la communauté des hackerspaces (Fablab, Makerspace), et également entre le groupe de biohackers et les institutions extérieures. La mise en évidence de ce milieu plus large permet d'observer des échanges d'informations, de connaissances ou encore de matériels, mais aussi des échanges de pratiques, et d'individus passant d'un monde social à un autre par l'intermédiaire d'un vivant que l'on pense différemment.

MILIEU ET RELATION INTER-GROUPE

Les relations qui ont été créées entre Bricobio et le reste de la communauté de biohackers en Europe et aux États-Unis, ont été nombreuses et importantes au moment de se développer. Dès les premières réunions à Bricobio, nous avons décidé d'entrer en contact avec les autres groupes de biohackers du Canada et des États-Unis dans le but d'avoir de l'aide pour construire notre groupe. Le 20 novembre 2013, nous avons par exemple été mis en contact avec Derek Jacoby⁴⁹, fondateur du Victoria Makerspace⁵⁰, mais aussi membre actif du groupe

⁴⁹ TEDx Talks (2012, 8 janvier). TEDxVictoria - Derek Jacoby: A Hackerspace for Biology. [Vidéo en ligne]. Repéré à <https://www.youtube.com/watch?v=TkrMbW6eLoU>

⁵⁰ (<http://www.makerspace.ca/cpages/home>)

Biocurious⁵¹ de San Francisco. La discussion a eu lieu lors de la deuxième rencontre avec Bricobio à travers Skype. L'ordinateur est posé sur une table basse, les membres du groupe sont réunis en cercle écoutant attentivement les conseils de Derek, qui a une grande expérience dans le monde du biohacking. Il a en effet participé à la formation d'au moins deux groupes : celui de Boston et celui Victoria. Après avoir quitté son poste à Microsoft, il a décidé de participer à la compétition IGEM⁵², puis de mettre en place un laboratoire de biologie dans son sous-sol. Alors que nous lui posons des questions sur les différents aspects du développement d'un groupe (local physique, matériels, sécurité, financement), Derek n'hésite pas à partager ses expériences et ses connaissances. À la suite de cette rencontre, le groupe entreprend de mettre en place l'activité – *Dendriting*⁵³ – l'idée est de prévoir des rencontres régulières dans le but de créer un réseau entre les groupes de biohacking à travers le monde. Par le biais de cette activité de réseautage, deux autres rencontres via Skype ont été organisées lors de ma période d'observation au sein du groupe Bricobio. Nous avons ainsi pu rencontrer Alex Murer, fondateur du groupe de biohacking autrichien OLGA, mais aussi Jameson Dungan, fondateur du groupe Biologik aux États-Unis.

⁵¹ (<http://biocurious.org/>)

⁵² « IGEM, ou International Genetically Engineered Machine competition, est une compétition internationale de biologie de synthèse organisée chaque année à Boston. » Source Wikipédia – (24/10/2016)

⁵³ Le terme – *Dendriting* – est un terme biologique qui fait référence au système nerveux.



Figure - Sur la page Meetup de bricobio afin d'annoncer l'activité. -

C'est dans le cadre du projet *Dendriting* que j'ai pu faire le tour de différents groupes de biohacking en Europe et aux Etats-Unis. En effet, je suis parti en tant que représentant du groupe Bricobio avec le mandat de créer des liens et d'interviewer différents groupes de biohackers, et cela dans l'objectif final de créer une plateforme présentant des podcasts des différentes interviews réalisées sur le terrain et développer une communauté plus large de biohackers.

La communauté de biohackers à travers le monde est grande géographiquement mais petite par les connexions qui existent entre les membres, dispersés mais faibles en nombre. J'ai pu en faire l'expérience au moment d'entrer en lien avec les divers groupes. Lors des interviews, les biohackers faisaient souvent référence à d'autres biohackers que d'autres personnes m'avaient déjà mentionnées. Cela permet de mettre en évidence un environnement qui n'est pas simplement fondé sur le partage d'une même pratique, mais aussi fondé sur des liens où circulent des connaissances, des contacts et du matériel. À Los Angeles,

Cory me racontait à quel point le réseau était important au moment de s'équiper en matériel ou en produits chimiques. Cory m'expliquait que pour trouver certains outils ou instruments scientifiques, il faisait appel à une liste d'adresses mails de biohackers à travers le monde (DIYBIO.org) pour envoyer un message à chacun des membres et demander du matériel. Ainsi la pratique du biohacking ne se circonscrit pas seulement dans les lieux physiques et géographiques d'une ville, mais aussi à présent à l'aide des NTIC (Skype, Meetup, Google group, Facebook). Il est donc possible d'observer un réseau plus large mettant en relation des biohackers à travers le monde qui s'échangent informations, conseils, matériels. Un milieu qui ne s'arrête d'ailleurs pas seulement à la communauté de biohacking mais qui englobe aussi les makerspaces, et d'autres institutions.

RESEAU ENTRE BIOHACKERS ET MAKERSPACES

En dehors des liens que l'on peut observer entre les groupes de biohackers, il est aussi très fréquent que des liens se créent entre des groupes de biohacking et des groupes que l'on appelle des Fablabs. Ces derniers sont des espaces de création basés sur le bricolage pour la production de prototypes à l'aide de machines contrôlées numériquement. Les Fablabs sont des lieux *open source* où du matériel et des équipements sont mis à la disposition de chacun dans le cadre de projets de bricolage. Les fablabs sont des liens intégrateurs car ils ont cette capacité d'intégrer tous types de projets, que ce soit dans le domaine de l'ingénierie ou dans le domaine de la biologie. Lors de mes observations in loco (sur le terrain), j'ai pu réaliser que trois de mes six terrains de recherche ont été ou sont associés à des fablabs/hackerspace.

À Montréal et à Vancouver, l'association avec un hackerspace s'est faite en raison d'un besoin d'un espace physique pour monter le groupe et les activités. Bricobio, à Montréal, s'est associé avec Héliospace pour l'organisation d'activités de biohacking (Activité Microscope) et aujourd'hui (Septembre 2016) le groupe est définitivement installé dans les locaux de Héliospace avec un espace alloué. À Vancouver, c'est dans la même perspective d'avoir un espace physique afin de mettre en place une structure matérielle et un lieu de regroupement que le groupe s'est associé avec le makerspace de Vancouver. Dans les deux cas un loyer est payé au Fablabs permettant ainsi aux groupes de biohacking de bénéficier d'un espace physique mais aussi de matériels et de l'expertise de hackers en matière de bricolage et de fabrication contrôlée par ordinateur en ingénierie.

À Lyon avec le groupe La Myne, la relation entre le groupe de biohackers et le hackerspace est différente. En effet, le projet La Myne se veut un lieu de développement d'idées, ouvert à n'importe quelle spécification, qu'elle se situe dans le domaine de l'ingénierie, de la biologie ou encore dans le domaine artistique. Le laboratoire de biohacking constitue dans le cas de La Myne à Lyon un espace parmi les autres espaces alloués à la création et au développement. Il fait partie intégrante du projet global, contrairement à Montréal et Vancouver où les groupes de biohacking sont indépendants en disposant simplement d'un espace physique.

À la Paillasse la situation est encore différente. Le groupe de biohacking, après un développement important dans sa première année d'existence, a loué un local à Paris qu'il a décidé de partager avec d'autres prônant ainsi la diversification des projets et des activités de création. On y retrouve donc, entre autres, le FlyLab spécialisé dans la fabrication de drones, ou encore un groupe spécialisé dans la

création de vêtements. Selon Marie-Sarah, co-fondatrice de La Paillasse, le groupe se veut maintenant une plateforme pour accueillir d'autres projets extérieurs au Biohacking. Marie-Sarah m'expliquait d'ailleurs qu'il n'y a, à présent, pas assez de biohackers au sein de la grande communauté de la Paillasse pour définir le groupe comme biohackerspace en tant que tel.

Ces différents exemples tirés de mes observations sur le terrain, permettent de mettre en évidence un réseau plus grand au moment de penser la pratique du hack et la synthèse biologique. Le hack n'est donc plus tant une pratique solitaire, mais bien plutôt un élément au centre d'un environnement plus grand mettant en jeu des échanges de matériels, de locaux, de connaissances, entre des individus de divers horizons et spécialités. Un milieu au sein même de la communauté de biohackers, entre les biohackers et les hackerspace, mais aussi entre les biohackers et les institutions.

L'étude des biohackerspaces, à travers l'analyse de la communauté et des liens créés autour, permet de montrer un milieu non pas fermé sur le phénomène du hack, mais un milieu que l'on peut comprendre et observer à des niveaux distincts mais complémentaires. Les liens sociaux, économiques, mais aussi les liens existant à travers la pratique du hack sont reconsidérés au sein d'un milieu global, et aux multiples niveaux, intégrant les outils et matériaux, mais aussi les manières de penser le vivant, ou encore les pratiques de hacking et de réappropriations. Ce milieu est un milieu vivant, où les différentes strates d'organisation se succèdent et se complètent autour d'échanges à leurs frontières : depuis le matériau vivant objet des protocoles expérimentaux qui sont conduits dans ces espaces – parfois conçu comme un simple « moyen » - jusqu'aux diverses

communautés humaines qui les peuplent aux niveaux local, national et international. A la limite, se situent de nombreux « objets » susceptibles d'être interprétés différemment selon les communautés qui pratiquent la biologie, le hack ou bien le biohack. Encore une fois, ces objets peuvent être aussi divers que leurs interprétations variées, un organisme, un équipement, un espace. Cela permet de faire émerger des formes alternatives d'organisation, de manières de travailler, et de penser notre rapport au monde.

CONCLUSION

*« DEVENIR HACKER, C'EST-À-DIRE VOULOIR REPRENDRE LA MAIN SUR SON DESTIN, AGIR SUR LE MONDE
MATÉRIEL POUR MIEUX TENTER D'AGIR SUR SOI-MÊME. »*

(LALLEMENT, 2016)

Pour conclure, j'espère que cette recherche a permis de mettre en évidence et de mieux comprendre un phénomène complexe, où l'on perçoit le vivant différemment. Pour les biohackers, le vivant est compris à travers la métaphore du code génétique, ce qui leur ouvre les portes du hack et de la synthèse biologique. Le vivant ne se découvre plus, il se fabrique. Pour apprécier cette nouvelle approche du vivant, j'ai pensé le vivant en tant que medium. Un vivant que l'on peut appréhender en tant qu'intermédiaire, entre l'idée et la création, en tant que moyen pour les biohackers de mettre en pratique un hack. Mais j'ai aussi proposé d'appréhender le vivant en tant que milieu. Pour cela, j'ai proposé de changer de perspective et je me suis intéressé à la relation, avant de m'intéresser à l'objet, au dispositif, au medium en tant que tel.

Considérer le vivant comme medium m'a permis de montrer une pratique personnelle du hack imbriquée dans un des réseaux plus large. Les biohackers ne sont pas les solitaires reclus dans leur laboratoire que l'on imagine. Selon moi, le biohacking doit être vu comme un réseau, constitué de biohackers qui se rassemblent autour d'une même interprétation du vivant. Ces groupes échangent entre eux des connaissances, des matériaux, au sein d'une communauté plus grande.

Malgré la volonté des biohackers de sortir du cadre institutionnel, j'ai aussi pu mettre en perspective les liens existant entre les groupes de biohacking et les institutions. Les frontières sont flexibles et perméables, du matériel s'échange ainsi que des pratiques, des connaissances, mais aussi tout une infrastructure. Monter un groupe de biohacking ne se fait pas sur des bases inexistantes. Une organisation est mise en place, des valeurs et des objectifs sont négociés dans le but de pérenniser un groupe. La négociation se fait autour d'objets frontières, qui sont interprétés différemment mais qui permettent de faire tenir ensemble les membres d'un groupe. Autour des objets frontières il est possible de retrouver une pratique et une technique mêlant hack et tactique. Un hack que l'on peut définir comme des formes de bricolage ou encore de bidouillage dans le cadre d'une pratique créative sur le vivant pour en faire quelque chose d'original. Il peut s'agir par exemple d'une tactique de réappropriation autour du concept de la perruque. La bidouille, le bricolage ou encore le hack sont un moyen pour les biohackers de se réapproprier un vivant bien gardé par les institutions.

Le hack a été au cœur de ma recherche, que ce soit dans mon objet d'étude ou dans ma méthodologie. Mon voyage ethnographique m'a amené à changer de chapeau à de multiples reprises. J'ai eu l'occasion de faire l'expérience du biohacking en tant que chercheur en communication, mais aussi en tant que biohacker passionné du vivant. J'ai eu la chance d'intégrer un groupe acceptant tous et toutes. J'ai fait l'expérience d'une pratique laissant place à la subjectivité au sein d'une communauté d'entraide et de partage. Tout comme Morgan Meyer (2012) l'a proposé, j'ai pu observer et agir au sein de lieux physiques qui

permettent d'instaurer des endroits de créativité. Des lieux où toutes idées puissent être pensées, toutes créations imaginées.

Plus haut, je rappelais les liens et les échanges existant entre les groupes de biohacking et les institutions. Michel Lallement dans son livre, *L'Âge du faire. Hacking, travail, anarchie*, propose de repenser le travail à travers le hack. À la suite de ma recherche, je propose de pousser plus loin le questionnement sur les liens entre biohacking et institutions, de questionner les frontières pour rendre compte des possibles évolutions des pratiques institutionnelles. Étudier les lieux où il existe une intégration et une démocratisation des pratiques du biohacking ou plus largement du hack, comme des laboratoires, ou encore des universités ouvrant leurs portes à des amateurs motivés par leur passion.

Car nous faisons bien face à une révolution. Une révolution de notre manière de percevoir le vivant qui a déjà des impacts sur différents aspects de notre société. Les pratiques scientifiques en sont déjà influencées, les modes d'organisation alternatifs se propagent, le travail est repensé. Et penser le vivant, c'est aussi réfléchir à comment nous interagissons socialement, comment nous existons socialement, comment, plus largement, nous vivons.

BIBLIOGRAPHIE

- Atlan, H. (2002). La science est-elle inhumaine ? Essai sur la libre nécessité, Paris, France ; Bayard.
- Bardini, T. (2004). Variations sur l'insignifiant génétique : les métaphores du (non)code. Montréal, Québec ; Revue intermédialités, Histoire et théorie des arts, des lettres et des techniques.
- Bardini, T. (2011). Junkware. Minneapolis, Usa ; Presses de l'Université du Minnesota, p.280.
- Bardini, T. (2012). Entre archéologie et écologie : Une perspective sur la théorie médiatique. Paris, France ; Multitudes.
- Barnéoud, L. (2014). Mark Post, père du burger artificiel. Consulté à http://www.lemonde.fr/sciences/article/2014/11/10/mark-post-pere-du-burger-artificiel_4521390_1650684.html?xtmc=biologie_de_synthese&xtr=26
- Barrère, J-M. et Dozier, M. (2009, 12 juin). L'exploration inversée par deux Papous. [Vidéo en ligne]. Repéré à https://archive.org/details/Exploration_inversee_par_deux_Papous
- Bateson, G. (1978). Mind and nature. A Necessary Unity. New-York, USA ; E.P. Dutton.
- Bonneville L., Grosjean S., Lagacé M., 2007, Introduction aux méthodes de recherche en communication, Montréal, Québec ; Éd. Chenelière éducation.
- Borges J.-L., 1982, L'auteur et autres textes. Paris, France ; Gallimard.
- Bougnoux, D. (1991). La communication par la bande. Introduction aux sciences de l'information et de la communication. Paris, France ; La découverte.

- Bouvier, N. (1963) *L'Usage du Monde*, Paris, France ; éd. Payot.
- Brabham, D.C (2012). *The Myth of Amateur Crowds*, *Information, Communication & Society*, 15(3), pp. 394-410.
DOI : 10.1080/1369118X.2011.641991
- Callon. M, Lascoumes. P, Barthe. Y, (2001). *Agir dans un monde incertain. La recherche confinée*. Paris, France ; Seuil.
- Callon, M. (2003). *Science et société : Les trois traductions*. Paris, France ; Les Cahiers du M.U.R.S.
- Calvino, I. (1986). *Mr Palomar*. Boston, Usa ; Houghton Mifflin Harcourt.
- Capp, J.P. (2008). *Jacob, Monod : entre la découverte du code génétique et le dogme du programme génétique. Biologie du XXIe siècle évolution des concepts fondateurs*, sous la direction de Paul-Antoine Miquel – Louvain-la-Neuve, Belgique ; De Boeck.
- Charisius, H., Friebe, R., et Karberg, S. (2013). *Becoming Biohacker learning the game*. Repéré à <http://www.bbc.com/future/story/20130122-how-we-became-biohackers-part-1>)
- Chesneau Du Marsais, C. (1971) *Œuvres choisies*. Stuttgart, Allemagne ; Bad Cannstatt, Friedrich From-man Verlag.
- Chia-Yen (2015). *Bioart : transformations du vivant*. Reperé à <https://unmondemoderne.wordpress.com/>
- Choukah, S. (2010). *L'individuation à la lumière des notions de «Junk» et de désaffection: entretien avec Thierry Bardini*. *Composite*, 13(1), 48–64.
Consulté à <http://www.composite.org/index.php/revue/article/view/105/105>

- Daubner, E. ; Poissant, L. (2012). Bioart : transformations du vivant. Québec: Presses de l'Université du Québec, collection Esthétique; 390 p.
- De Beistegui, M. (2006). Philosophie et biologie dans un esprit de "coopération" , Noesis [En ligne], 9 ; consulté à <http://noesis.revues.org/281>
- De Certeau, M. (1980). L'invention du quotidien, 1. Arts de faire. Paris, France ; Folio essais.
- Deleuze, G. (2003). Qu'est-ce que l'acte de la création ? Deux régimes de fous. Textes entretiens 1975 -1995. Paris, France ; Minuit. 291 -302.
- Delfanti, A. (2008). Collaborative web: between open and closed science. JCOM, 2. Consulté à l'adresse <http://search.proquest.com/ibss/docview/863897484/13C2FAA02EF741DD525/2?accountid=12543>
- Delfanti, A. (2010). Users and peers. From citizen science to P2P science. JCOM, 1. Consulté à l'adresse <http://search.proquest.com/ibss/docview/863896303/13C31A3F38F3A772886/3?accountid=12543>
- Delfanti, A. (2012). Tweaking genes in your garage: biohacking between activism and entrepreneurship, Wolfgang Sützl, Theo Hug (eds.): Activist media and biopolitics. Critical media interventions in the age of biopower, Innsbruck University Press.
- Delfanti, A. (2013). Biohackers : The Politics of Open Science. Londres : Pluto Press.
- Dubuisson-Quellier, S ; Plessz, M. (2013). La théorie des pratiques, Sociologie[En ligne], N°4, vol. 4 | 2013, consulté à url : <http://sociologie.revues.org/2030>

- Eudes, Y. (2009). Biohackers : les bricoleurs d'ADN. Consulté à l'adresse : http://www.lemonde.fr/le-monde-2/article/2009/09/04/biohackers-les-bricoleurs-d-adn_1235563_1004868.html
- Ferreira, E. (2015). Monsieur Bidouille: les makers pour les nuls version Youtube. Repéré à URL : <http://www.makery.info/2015/06/23/monsieur-bidouille-les-makers-pour-les-nuls-version-youtube/>
- Feyerabend, P. (1979) Contre la méthode (Esquisse d'une théorie anarchiste de la connaissance) - Paris, France ; Seuil.
- Fourez, G. (2001). La construction des sciences : Les logiques des inventions scientifiques. Louvain-la-Neuve, Belgique ; De Boeck Supérieur.
- Geoffroy, B. (2013). DIY bio: la biologie par la bande | Agence Science-Press. (s. d.). Consulté 21 février 2017, à l'adresse <http://www.sciencepresse.qc.ca/actualite/2013/06/13/diy-bio-biologie-bande>
- Glowing Plant (2013, 24 juillet). Glowing Plant Kickstarter video. [Vidéo en ligne]. Repéré à <https://www.youtube.com/watch?v=YxFQ9MkwbDs>
- Harvey, B. (1985). What is a Hacker ? Consulté à l'adresse <https://people.eecs.berkeley.edu/~bh/hacker.html>
- Hecketsweiler, C. (2015). Eligo, la biotech chouchoute du gouvernement. Consulté à http://www.lemonde.fr/economie/article/2015/10/05/eligo-la-biotech-chouchoute-du-gouvernement_4782679_3234.html?xtmc=biologie_de_synthese&xtr=11
- Himanen, P. (2001). The Hacker Ethic. A Radical Approach to the Philosophy of Business. New York, Usa ; Random House Trade Paperbacks.
- Jalinière, H. (2015). Un biohacker s'injecte un liquide dans les yeux pour voir dans le noir. Consulté à http://www.sciencesetavenir.fr/sante/un-biohacker-s-injecte-un-liquide-dans-les-yeux-pour-voir-dans-le-noir_19906

- Keller, E.F. (2009). What Does Synthetic Biology Have to Do with Biology? *BioSocieties*, 4, 291–302
doi:10.1017/S1745855209990123
- Keller, E. F. (2009). *Making Sense of Life: Explaining Biological Development with Models, Metaphors, and Machines*. Harvard University Press.
- Képès, F. (2010). La biologie de synthèse : développements, potentialités et défis, *Annales des Mines - Réalités industrielles*, p. 8-14.
- Kera, D. (2012). Hackerspaces and DIYbio in Asia: connecting science and community with open data, kits and protocols. *Journal of Peer Production*, 2. Consulté à l'adresse <http://peerproduction.net/issues/issue-2/peer-reviewed-papers/diybio-in-asia/?format=pdf>
- Korzybski, Alfred (1996) [1st ed. 1933]. "Chapter IV: On Structure". In Schuchardt Read, Charlotte. *Science and Sanity: An Introduction to Non-Aristotelian Systems and General Semantics* p. 58.
- Kuznetsov, S. (2013). Expanding our visions of citizen science. *Interactions*, 20(4), 26-31.
DOI: 10.1145/2486227.2486234
- Lallement, M. (2015). *L'Âge du faire. Hacking, travail, anarchie*. Paris, France ; Seuil.
- Lambotte, F. et Meunier, D. (2012). Bricolage, kairos and action nets. Symposium titled "Reflexivity and Crafting Research Narratives: Challenges, Suggestions, and Implications" AOM Annual Meeting 2012: The Informal Society (Boston, MA, USA, du 03/08/2012 au 07/08/2012). Consulté à :<http://hdl.handle.net/2078.1/153923>

- Landrain, T., Meyer, M., Perez, A. M., & Sussan, R. (2013). Do-it-yourself biology: challenges and promises for an open science and technology movement. *Systems and Synthetic Biology*, 7(3), 115-126.
doi:10.1007/s11693-013-9116-4
- Ledford, H. (2010). Garage biotech: Life hackers. *Nature News*, 467(7316), 650652. doi:10.1038/467650a
- Leigh Star, S. (2010). Ceci n'est pas un objet-frontière! : Réflexions sur l'origine d'un concept. *Revue d'anthropologie des connaissances*, Vol 4, 1(1), 18.
doi:10.3917/rac.009.0018
- Lemos, A. (2006). Les trois lois de la cyberculture. Libération de l'émission, connexion au réseau et reconfiguration culturelle. *Sociétés*, 91(1), 37-48.
doi:10.3917/soc.091.48
- Lievrouw, L. A. (2010). Social Media and the Production of Knowledge: A Return to Little Science? *Social Epistemology*, 24(3), 219-237.
<https://doi.org/10.1080/02691728.2010.499177>
- Le Hir, P. (2014). Marc Delcourt, roi du pétrole vert. Consulté à http://www.lemonde.fr/festival/article/2014/07/28/marc-delcourt-roi-du-petrole-vert_4463626_4415198.html?xtmc=biologie_de_synthese&xtr=29
- Lévy, P. (1995). Qu'est-ce que le virtuel ? Paris : La Découverte.
- Liu ; Khosla. (2003) Genetic Engineering of Escherichia coli for Biofuel Production - *Annual Review of Genetics*, 44(1):53. (s. d.). Consulté 17 novembre 2016, à l'adresse http://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-genet-102209-163440?url_ver=Z39.88-2003&rft_dat=cr_pub%3Dpubmed&rft_id=ori%3Arid%3Aacrossref.org&journalCode=genet&

- Martin, G. (2015). *L'Âge du faire. Hacking, travail, anarchie*. Michel Lallement Paris, Seuil, coll. « La couleur des idées », 446 p., Idées économiques et sociales 2015/2 (N° 180), p. 73-73.
DOI 10.3917/idee.180.0073
- McLuhan, M. (1993[1964]). *Le message, c'est le medium. Pour Comprendre les média : Les prolongements technologiques de l'Homme* (p.37-57) (J. Paré trad.). Saint-Laurent, Québec : Bibliothèque québécoise.
- Meunier, D. (2007). La médiation comme « lieu de relationnalité »: Essai d'opérationnalisation d'un concept. *Questions de communication*, (11), 323-340. <https://doi.org/10.4000/questionsdecommunication.7363>
- Meunier, D. ; Lambotte, F. ; Choukah, S. (2013). Du bricolage au rhizome : comment rendre compte de l'hétérogénéité de la pratique de recherche scientifique en sciences sociales ? Dans *Questions de communication*, Vol. 1, no.23, p. 345-366. doi:10.4000/questionsdecommunication.8480
- Meyer, M. (2011). *Biopunk : Comment construire un labo avec zéro euros?* Silicon Maniacs. (s. d.). Consulté à l'adresse <http://www.siliconmaniacs.org/biopunk-comment-construire-un-labo-avec-zero-euros/>
- Meyer, M. (2012). Bricoler, domestiquer et contourner la science : l'essor de la biologie de garage. *Réseaux*, n° 173-174(3), 303-328.
DOI : 10.3917/res.173.0303
- Meyer, M. (2015). Bricoler le vivant dans des garages. Le virus, le génie et le ministère. *Terrain*, n° 64, pp. 68-83.
- Mitchell, R.E. (2010). *Bioart an the vitality of media*. Washington : Science and Technology; Art History; Visual Studies, 224.
- Mondzain, M. (2003). *Le commerce des regards*. Paris, France ; Seuil.

- Nair, P. (2009). Straight talk with Mac Cowell and Jason Bobe , Nature Medicine, vol. 15, n° 3, p. 230-231.
- Nascimento, S. ; Guimarães Pereira, A ; Ghezzi, A (2014). From Citizen Science to Do It Yourself Science An annotated account of an on-going movement. Luxembourg : Publications Office of the European Union.
- Palsson G. ; Ingold, T. (2013) Biosocial Becomings. Integrating Social and Biological Anthropology. Cambridge, Cambridge university press.
- Parikka, J ; Emerson, L. ; Wershler, D. (2017) What Is A Media Lab? | situated practices in media studies. (s. d.). Consulté à l'adresse <https://whatisamedialab.com/>
- Paradeise, C. (2013). Introduction. médecine/sciences, 29, 2627.
doi:10.1051/medsci/201329s206
- Pasteur, J. (2004). La faille et l'exploit : l'activisme informatique. Cités (n° 17), p. 55-72. DOI : 10.3917/cite.017.0055
- Pereto, J. ; Català, J. (2007). The renaissance of synthetic Biology. Biological Theory 2(2) 2007, 128–130
- Poissant, L. (2006). Le vêtement communiquant : Pour une écologie médiatique. Inter : Art actuel, (94), 46-48.
- Prochiantz, A. (2008). Géométrie du vivant. France. Collège de France : Fayard. 61.
- Raymond, E. S. (2001). The Cathedral & the Bazaar : Musings on Linux and Openv Source by an Accidental Revolutionary. Sebastopol : O'Reilly Media.

- Reckwitz A. (2002), Toward a theory of social practices : A development in culturalist theorizing, *European Journal of Social Theory*, vol. 5, n° 2, pp. 243-263. doi: 10.1177/13684310222225432
- Roost, H.S (2010) *Crafting life : a sensory ethnography of fabricated biologies* (Ph.D, Massachusetts Institute of Technology , Boston). Repéré à <http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/63236?show=full>
- Santaella, L (2012). *L'art et la science. Le domaine controversé du Bioart*. Québec: Presses de l'Université du Québec, collection Esthétique; 243-259.
- Segal, Lynn, 1990 (1986). *Le rêve de la réalité, Heinz von Foerster et le constructivisme*. Paris, France ; Éditions du Seuil.
- Serrano, L. (2007). Synthetic biology: promises and challenges. *Molecular Systems Biology*, 3. <https://doi.org/10.1038/msb4100202>
- Schatzki T.-R. (2002), *The site of the social : A philosophical account of the constitution of social life and change*, University Park, Pennsylvania State University Press.
- Souriau, E. (2009), *L'œuvre à faire, Les différents modes d'existence*. Paris, France ; PUF, 195-217.
- Star, S. L. and J. R. Griesemer (1999), Reprint of Star and Griesemer 1989, "Institutional Ecology, 'Translations,' and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907 - 1939." reprinted in Mario Biagioli (ed.), *The Science Studies Reader*, New York: Routledge, 505-524.
- Star, S.L. et Ruhleder, K. (2010). *Vers une écologie de l'infrastructure. Conception et accès aux grands espaces d'information*, *Revue d'anthropologie des connaissances* (Vol 4, n°1), p. 114-161. DOI : 10.3917/rac.009.0114

TEDx Talks (2012, 8 janvier). TEDxVictoria - Derek Jacoby: A Hackerspace for Biology. [Vidéo en ligne]. Repéré à <https://www.youtube.com/watch?v=TkrMbW6eL0U>

Thacker, E. (2004). Biomedia. Minneapolis, MN: University of Minnesota Press

Voronovska, M. (2015). The Germs of Growth: Montreal's Promising Biotech Startups. Repéré à <http://thelinknewspaper.ca/article/the-germs-of-growth-montreals-promising-biotech-startups>

Wark, M. (2004). A Hacker Manifesto. Cambridge: Harvard University Press, 208 p.

Wohlsen, M. (2011a). Biopunk. New York, USA.

Wohlsen, M. (2011b). Biopunk, kitchen-counter scientists hack the software of life. New York, Usa ; Current. Consulté à l'adresse <http://www.contentreserve.com/TitleInfo.asp?ID={ACF7EAFA-86D0-402C-BB5A-EDAD02D44D4C}&Format=50>

Wolinsky, H. (2009). Kitchen biology. The rise of do-it-yourself biology democratizes science, but is it dangerous to public health and the environment? EMBO Reports, 10(7), 683-685. <https://doi.org/10.1038/embor.2009.145>